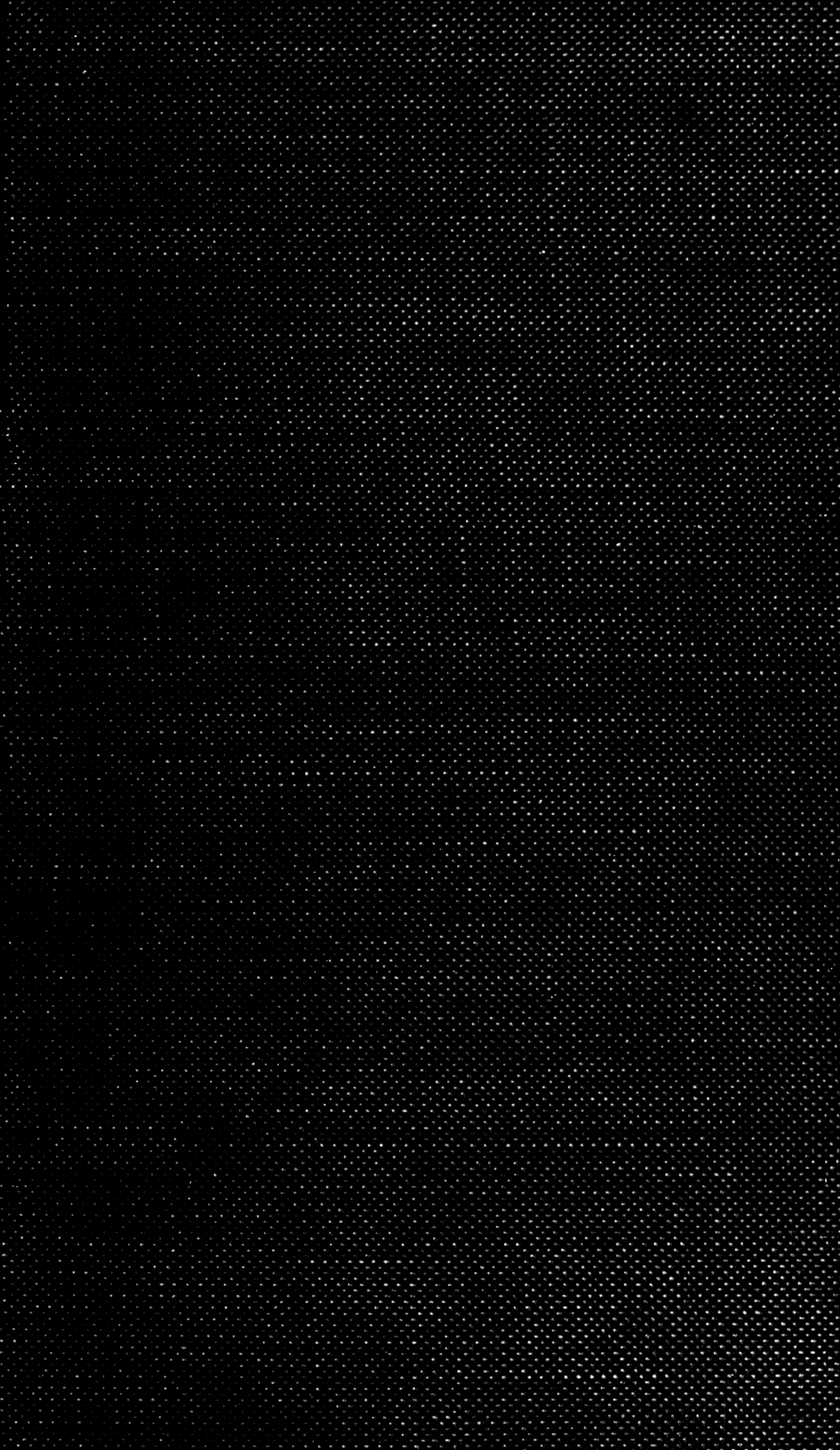








SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1875. — HEFT I BIS V.

(Mit 45 Tafeln.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

6.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XIV. SITZUNG VOM 10. JUNI 1875.

Das c. M. Herr Regrth. E. Mach in Prag übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Stud. Wosyka verfasste Abhandlung: „Über einige mechanische Wirkungen des elektrischen Funkens".

Das c. M. Herr Prof. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine kleinere Mittheilung unter dem Titel: „Über die ungleiche Löslichkeit der verschiedenen Flächen eines und desselben Krystalles und den Zusammenhang dieser Erscheinung mit allgemeinen naturwissenschaftlichen Principien".

Herr Prof. Pfaundler übersendet ferner zwei kleinere Untersuchungen, welche Herr Hermann Hammerl im physikalischen Cabinete der Universität ausgeführt hat, und zwar: *a)* „Über die Siedepunkte der Chlorcalciumlösungen", und *b)* Über die latente Schmelzwärme des Bihydrates der Schwefelsäure".

Das c. M. Dr. Franz Steindachner übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss der Characinen des Amazonenstromes".

Herr Prof. F. Lippich in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die behauptete Abhängigkeit der Lichtwellenlänge von der Intensität".

Herr Dr. J. E. Stark in Utrecht übermittelt eine Abhandlung: „Über die Bahnbestimmung des Planeten (100) Hecate".

Herr Prof. M. Allé in Graz übersendet eine Abhandlung: „Ein Beitrag zur Theorie der Functionen von drei Veränderlichen".

Die Herren Dr. Ph. Zoeller, Prof. der Chemie an der k. k. Hochschule für Bodencultur, und Dr. E. A. Grete theilen in einer Zuschrift vom 24. Mai ein Mittel (xanthogensaures

Kalium) zur Vertilgung der Phylloxera mit und ersuchen von dieser Mittheilung zur Wahrung ihrer Priorität Kenntniss zu nehmen.

Herr Dr. L. Löwy, praktischer Arzt zu Papa in Ungarn, empfiehlt in einem Schreiben vom 15. Mai die Salicylsäure in wässeriger Lösung (1 zu 300) als sicher wirkendes Mittel gegen die Phylloxera.

Das w. M. Herr Prof. Brücke überreicht eine im Wiener physiologischen Institute ausgeführte Arbeit des Herrn Max Zeissl: „Über eine eigenthümliche Schichte im Magen der Katze".

Das w. M. Herr Prof. Dr. V. v. Lang legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Al. Handl, Professor an der Wiener Neustädter Militär-Akademie, vor, betitelt: „Weitere Beiträge zur Moleculartheorie". (V.)

Herr Prof. v. Lang überreicht ferner eine Mittheilung des Herrn J. Puluj, Assistenten an der k. k. Marine-Akademie in Fiume, betitelt: „Beitrag zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, R., di Scienze, Lettere ed Arti in Modena: Memorie. Tomo XII, XIII & XIV. Modena, 1871, 1873 & 1874; 4°. — Andrea Galassi, Della instituzione del giuri in Italia. (Gekrönte Preisschrift.) 8°. — Girolamo Galassini, La libertà politica. (Gekrönte Preisschrift.) 8°.

— Gioenia di Scienze naturali di Catania: Atti. Serie III^a. Tomo VII—VIII. Catania, 1872—1873; 4°. Carta geologica della città di Catania e dintorni, per Carmelo Sciutto-Patti. Folio.

Akademie der Künste und Wissenschaften, Südslavische: Rad. Knjiga XXXI. U Zagrebu, 1875; 8°.

— der Wissenschaften, zu Amsterdam: Verhandelingen. XIV. Deel. Amsterdam, 1874; 4°. — Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Letterkunde: II. Reeks. IV. Deel. Amsterdam, 1874; 8°. Afdeeling Natuurkunde: II. Reeks. VIII. Deel. Amsterdam 1874; 8°. — Jaarbock voor 1873. Amsterdam; 8°. — Processen-Verbaal. Afdel. Natuurkunde. 1873—1874; 8°.

— Catalogus van de Boekerÿ. I. Deel, 1. Stuk. Amsterdam 1874; 8⁰. — *Musa. Elegia Petri Esseira.* (Gekrönte Preisschrift.) Amstelodami, 1874; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Februar 1875. Berlin; 8⁰. — Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1877. Berlin, 1875; 8⁰.

— — Kgl. Bayer., zu München: *Monumenta boica. Vol. XLII. Monachii 1874; 4⁰.* — Schelling's Geistesentwicklung in ihrem Zusammenhange. Festschrift von Hubert Beckers. München. 1875; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 15—16. Wien, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2032—2040 (Bd. 85. 16—24.) Kiel, 1875; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LII, Nr. 208. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8⁰.

Comitato, R., Geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1875. Nr. 1 e 2. Roma; gr. 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX. Nrs. 17—20. Paris, 1875; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII. (neuer Folge VIII.), Nr. 4—5. Wien, 1875; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 10—11 Wien, 1875; 4⁰.

— Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahrsschrift. X. Jahrgang. 1. Heft. Leipzig, 1875; 8⁰.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 8—9. Berlin, 1875; 8⁰.

— k. k. der Ärzte: Medicinische Jahrbücher. Jahrgang 1875. 2. Heft. Wien; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang. Nr. 20—23. Wien, 1875; 4⁰.

Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg. Section des Sciences naturelles et mathématiques: Publications. Tome XIV. Luxembourg, 1874; 8⁰. — Observations météorologiques faites à Luxembourg. IIᵉ Vol. Luxemburg, 1874; 8⁰

Institute, Anthropological, of Great Britain and Ireland: Journal. Vol. III, Nr. 3. January, 1874. London; 8⁰.

Instituut, Koninkl., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch Indië: Bijdragen. III. Volgreeks. IX. Deel, 1e en 4e Stuk. 's Gravenhage, 1874; 8⁰. — J. J. Meinsma. Balead Tanah Djawi, in proza. 's Gravenhage, 1874; 8⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. V. Band. Jahrgang 1873. Heft 1. Berlin, 1875; 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, von Alex. Naumann. Für 1873. 1. Heft. Giessen, 1875; 8⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band II, 6., 7. & 8. Heft. Leipzig, 1875; 8⁰.

Kasan, Universität: Bulletin et Mémoires. 1874, Nrs. 3—6. Kasan, 1874; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 10—11. Graz, 1875; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1875. Mai-Heft. Wien; 8⁰.

Madrid, Universität. Revista. 2a Época. Tomo V, Nr. 3. Madrid, 1875; kl. 4⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875. Heft V. Gotha; 4⁰.

— des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1875. 4. & 5. Heft. Wien; 8⁰.

— Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1875. Heft 1. Wien; 4⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 402e Livraison. Paris, 1875; 4⁰.

Nature. Nr. 289—292, Vol. XII. London, 1875; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVe Année, 2e Série, Nrs. 46—49. Paris, 1875; 4⁰.

Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza. Tomo III. Entrega Nr. 3—5. Mexico, 1874; 4⁰.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. V. Vol., fasc. 1⁰. Firenze, 1875; 8⁰.

Society, The Edinburgh Geological: Transactions. Vol. II, Part 3. Edinburgh, 1874; 8⁰.

Society, The Geological, of Glasgow: Transactions. Vol. IV. Part 3. Glasgow. 1874; 8⁰.

— The Linnean, of London: Transactions. Vol. XXVIII, Part IV; Vol. XXX, Part 1. London, 1873 & 1874); 4⁰. — Journal Botany. Vol. XIV, Nrs. 73—76. (1873—1874); Zoology. Vol. XII. Nr. 57. (1874.) London; 8⁰. — List of the Members. 1873. 8⁰.

— The Zoological, of London: Transactions. Vol. VIII. Part 9. London, 1874; 4⁰. — Proceedings. For the Year 1874, Part II & III. London; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 20—23. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 8. & 9. Heft. Wien, 1875; 4⁰.

Beiträge zur Kenntniss der Characinen des Amazonenstromes.

Von dem c. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 2 Tafeln.)

I.

Gatt. **Pyrrhulina** Val.

(Holotaxis Cope.)

Bei sämmtlichen in dem Stromgebiete des Amazonenflusses vorkommenden *Pyrrhulina*-Arten trägt der Oberkiefer eine Reihe kleiner Zähne, welche in ihrer Form jenen der beiden übrigen Kiefer gleichen, und man kann wohl mit Recht annehmen, dass sie auch bei *Pyrrhulina filamentosa* Val., der typischen Art der Gattung *Pyrrhulina* nicht fehlen, sondern nur wegen ihrer geringen Grösse von Valenciennes wie bei manchen anderen *Characinen*-Gattungen übersehen wurden. Es fällt daher meines Erachtens die Gattung *Holotaxis* Cope (Amer. Phil. Soc. Aug. 19. 1870, Vol. XI., pag. 563) zweifellos mit *Pyrrhulina* Val. zusammen.

Im Unterkiefer bilden die Zähne stets 2 vollständige, durch einen kleinen Zwischenraum von einander getrennte Reihen, im Zwischenkiefer aber liegen bald zwei Zahnreihen, bald nur eine einzige.

Die Männchen unterscheiden sich äusserlich, wenigstens zur Laichzeit, von den Weibchen durch die glänzendere Zeichnung des Körpers und durch die mehr oder minder bedeutende Verlängerung der Strahlen in der Dorsale und Caudale, zuweilen auch in der Anale, Pectorale und Ventrale, wie bei den Cyprinodonten, mit welchen die *Pyrrhulina*-Arten in der Körpergestalt viele Ähnlichkeit zeigen. Valenciennes beschreibt im 19. Bande der Histoire naturelle des Poissons nur eine einzige *Pyrrhulina*-Art (aus Surinam), welche ich mit keiner der in den nachfolgenden Zeilen angeführten Arten zu identificiren vermag. Nach Valen-

ciennes liegen bei *Pyrrhulina filamentosa* einige 30 Schuppen in einer Längsreihe, nach Günther aber nur 26 (Cat. Brit. Mus. Fish. V. pag. 286). Nach Günther's Beschreibung dieser Art kann ich keinen bedeutenden Unterschied zwischen *Pyrrhulina filamentosa* und Cope's *Holotaxis melanostomus* finden; ob aber beide Arten in eine einzige Art zu vereinigen seien oder nicht, vermag ich mit Sicherheit nicht zu entscheiden, da sie in der Zeichnung des Rumpfes einige Verschiedenheiten zeigen.

Vielleicht fällt die von mir in den nachstehenden Zeilen als *Pyrrhulina semifasciata* beschriebene Art mit *Pyrrhulina (Holotaxis) laeta* sp. Cope zusammen.

Das Wiener Museum besitzt folgende 4 Arten aus dem Amazonenstrom:

1. Art. *Pyrrhulina semifasciata* n. sp.

(An Pyrrh. laeta sp. Cope??)

Char. Zwischen- und Unterkieferzähne 2reihig. Ein schmaler schwärzlicher Längsstreif vom Vorderrand des Unterkiefers nahezu oder genau bis zur Mitte der Rumpflänge ziehend, zuweilen in einzelnen Flecken aufgelöst; zuweilen noch eine kürzere Fleckenreihe über und unter der Seitenbinde im vordersten Theile des Rumpfes. Ein länglicher dunkler Fleck am Rücken fast in der Mitte zwischen dem Hinterhauptsende und dem Beginne der Dorsale. Ein grosser schwarzer Fleck auf der Mitte der Dorsale, 23 bis 24 Schuppen zwischen der Kiemenspalte und der Basis der mittleren Caudalstrahlen, 2—3 grosse leicht abfallende Schuppen auf den mittleren Caudalstrahlen. $5^1/_2$ Schuppen zwischen der Dorsale und Ventrale in einer verticalen Reihe. Dorsale, Caudale und Ventrale bei Männchen länger als bei Weibchen. Leibeshöhe nahezu 4mal, Kopflänge genau oder ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge enthalten.

D. 10; A. 11; V. 8; P. 14—15; L. lat. 23—24; L. tr. $5^1/_2$

---

[1] Nachträglich erhielt ich 3 Exemplare von *Pyrrhulina filamentosa* (2 Männchen und 1 Weibchen) aus Cayenne, bei welchen ich in Übereinstimmung mit Dr. Günther's Angabe 26 oder 25 Schuppen längs der Mitte der Körperseiten bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen zählte.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist bei Männchen ein wenig gestreckter als bei Weibchen. Die Rückenlinie erhebt sich nicht bedeutend vom vorderen Ende des Zwischenkiefers bis zum Beginne der Dorsale und senkt sich längs der Basis der letzteren und hinter derselben ein wenig rascher bis zur Längenmitte des Schwanzstieles.

Die Bauchlinie bildet von der Kinnspitze bis zum Basisende der Anale einen gleichförmig und mässig gekrümmten Bogen. Die grösste Leibeshöhe fällt ein wenig vor den Beginn der Dorsale und ist nahezu 4mal, die Kopflänge genau oder ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge, der Augendiameter $3\frac{1}{4}$ bis $3\frac{2}{3}$mal, die Stirnbreite $2\frac{2}{3}$—$2\frac{1}{3}$mal, die Schnauzenlänge $3\frac{1}{3}$ bis nahezu 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die ganze Oberseite des Kopfes ist querüber flach, der Zwischenkiefer am vorderen Ende oval gerundet.

Die 4 Knochenplatten des Suborbitalringes überdecken vollständig die Wangen. Der vorderste und der hintere obere Knochen dieses Augenringes sind klein; letzterer ist rundlich, schuppenförmig. Die beiden mittleren Knochenstücke zeichnen sich durch ihre bedeutende Grösse aus, und wären ihrer Gestalt nach wesentlich von jenen bei *Pyrrhulina filamentosa* verschieden, wenn die in Valenciennes' Werke enthaltene Abbildung (Hist. nat. des Poiss. Pl. 589) naturgetreu ausgeführt wurde.

Der Unterdeckel ist ein langer, mässig breiter Knochen, welcher längs dem ganzen unteren schief abgestutzten Rande des Kiemendeckels sich hinzieht. Der hintere Rand des Deckels ist gerundet, und von einem Hautsaume eingefasst. Der hintere Rand des Vordeckels ist ein wenig nach hinten und unten geneigt und trifft mit dem unteren Rande unter einem spitzen Winkel zusammen, der sich einem rechten ziemlich nähert. Die Winkelspitze des Vordeckels ist abgestumpft.

Der schief nach oben ansteigende Unterkiefer überragt den Zwischenkiefer und breitet sich gegen den oberen oval gerundeten Rand aus. In eine seichte, seitliche Einbuchtung dieses Knochens legt sich bei geschlossenem Munde der kleine, flügelförmige Oberkiefer.

Die äussere Zahnreihe des Unterkiefers nimmt nur den ovalen, quergestellten Vorderrand des Kiefers ein, während die innere Reihe, welche kleinere Zähne enthält, sich auch auf den schief absteigenden Seitenast des Unterkiefers erstreckt.

Die Zähne des unbeweglichen Zwischenkiefers sind fast nur so gross, wie die Zähne der Innenreihe im Unterkiefer.

Die Zähne des Oberkiefers sind wie die übrigen Kieferzähne konisch, zugespitzt und schwach hackenförmig nach innen gebogen. Wegen ihrer geringen Grösse sind sie mit freiem Auge kaum sichtbar.

Die Dorsale liegt mit der Basis des ersten Strahles eben so weit von der Basis der mittleren Caudalstrahlen entfernt, als von dem hinteren Rande des Kiemendeckels bei älteren Individuen oder vor der Mitte des letzteren bei jüngeren Exemplaren. Bei Männchen sind die längsten mittleren Dorsalstrahlen länger als bei Weibchen, bei ersteren um einen Augendiameter länger oder mindestens ebenso lang wie der Kopf, bei letzteren aber um circa $^{1}/_{2}$ Augendiameter kürzer als der Kopf.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit der Schwanzflosse, deren oberer, stets ein wenig längerer Lappen bei erwachsenen Männchen 2mal so lang, bei Weibchen durchschnittlich ebenso lang oder höchstens $1^{2}/_{5}$mal länger als der Kopf ist.

Die Ventrale liegt ein wenig näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen und ist bei Männchen nur unbedeutend kürzer als der Kopf, bei Weibchen aber beiläufig $1^{1}/_{2}$—$1^{1}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Bei den Weibchen ist die Bauchflosse gleichmässig gerundet, bei den Männchen aber überragt der 4. Strahl die angrenzenden mehr oder minder bedeutend. Der Abstand der äussersten Spitze der Ventralen von dem Beginne der Anale beträgt daher bei den Weibchen 3, bei den Männchen nur $1^{1}/_{2}$—2 Schuppenlängen.

Auch die Analstrahlen sind bei den Männchen ein wenig länger als bei den Weibchen und der 5. und 6. Strahl ist bei ersteren zuweilen schwach fadenförmig verlängert.

Die Schuppen sind gross, festsitzend und am freien Rande gerundet. Die Schuppenradien scheinen bei den Männchen sich stärker zu entwickeln und zahlreicher zu sein, als bei den Weib-

chen. Die grössten Rumpfschuppen liegen in dem mittleren Theile der Rumpflänge ein wenig unter der Höhenmitte desselben. Die Seiten des Kopfes und dessen Oberfläche sind schuppenlos.

Eine Reihe ziemlich grosser Schuppen legt sich über die Basis der Anale und der Dorsale. Zwei bis drei Schuppenreihen überdecken den basalen Theil der mittleren Caudalstrahlen; auf den beiden Caudallappen erstrecken sich die Schuppen im Halbbogen noch weiter zurück und die äussersten derselben zeichnen sich durch besondere Grösse aus.

Der runde dunkle Fleck auf der Dorsale nimmt in der Regel den grösseren mittleren Theil der Flossenhöhe, mit Ausschluss des ersten und der 2 letzten Strahlen ein.

Die schwarzbraune Längsbinde findet sich bei beiden Geschlechtern vor, zieht sich um den ganzen Vorderrand des Unterkiefers und endigt am Rumpfe in verticaler Richtung unter oder noch vor dem Beginne der Dorsale. Sie löst sich zuweilen in einzelne Flecken auf und ist am Kopfe durch das ganze Auge oder nur durch den mittleren Theil desselben unterbrochen. Zuweilen liegt auf der Schuppenreihe über und unter dieser Binde eine kürzere Längsreihe schwarzer Flecken am vordersten Theile des Rumpfes. Der Rand des Zwischenkiefers zeigt bei keinem der von uns untersuchten Exemplare die geringste Spur einer dunkeln Umsäumung. Bei den Männchen sind häufig die Schuppen in der Nähe der Seitenbinde an der Basis oder an den Rändern dicht dunkelbraun punktirt.

Die Männchen scheinen die Weibchen an Grösse zu übertreffen. Das grösste Männchen der Wiener Sammlung ist $3^3/_4$ Zoll, das grösste Weibchen nur unbedeutend mehr als 3 Zoll lang.

Joh. Natterer entdeckte diese Art zuerst in der Mündung des Rio negro in stehenden Gewässern. Während der Thayer-Expedition wurden sehr viele Exemplare dieser Art bei Cudajas, Gurupa und Tabatinga gesammelt.

2. Art. *Pyrrhulina brevis* n. sp.

Char. Zwischen- und Unterkieferzähne zweireihig. Ein kurzer schwärzlicher Strich vom Vorderrande des Unterkiefers bis zum vorderen Augenrande oder bis zum hinteren Kopfende sich erstreckend, zuweilen (bei Weibchen insbesondere) gänzlich fehlend. Bei Männchen in der Regel eine mehr oder minder verschwommene dunkle, zickzackförmig gebogene Längsbinde unter und längs der Höhenmitte des Rumpfes, bis zur Caudale sich fortsetzend, gegen das vordere Rumpfende etwas an Breite zunehmend und daselbst zuweilen einen grossen Fleck bildend. Anale am unteren, Ventrale am äusseren Rande, Pectorale zuweilen am hinteren Rande bei Männchen schwarz gesäumt; Spitze der Ventralen bei Männchen über die Analgrube zurückreichend. Mittlerer Theil der Schuppen heller als der Rand. Ein dunkler Fleck auf der Höhenmitte der Dorsale. 21 bis 22 Schuppen in einer horizontalen Reihe am Rumpfe bis zum Beginne der Caudale, letztere im vorderen Theile beschuppt. $5^1/_2$ Schuppen in einer verticalen Reihe zwischen der Dorsale u. Ventrale.

D. 9—10; A. 11; V. 8; P. 13; L. lat. 21—22; L. tr. $5^1/_2$.

Beschreibung.

Die Höhe des Körpers ist bei kleinen Individuen bis zu $1^3/_4$ Zoll Länge 4mal, bei grösseren Exemplaren von $2^1/_4$—$2^3/_4$ Zoll Länge $3^2/_5$—$3^3/_5$mal, die Kopflänge $3^3/_4$—$3^2/_3$mal, seltener 4mal in der Körperlänge, die Stirnbreite 3—$2^3/_4$mal, der Augendiameter circa $3^1/_2$mal bis nahezu 4mal, die Schnauzenlänge nahezu oder unbedeutend mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten. Der Beginn der Dorsale fällt genau in die Mitte der Rumpflänge oder ein wenig näher zum hinteren Kopfende als zur Basis der Schwanzflosse. Die Insertionsstelle der Ventrale liegt genau in der Mitte der Körperlänge.

Die Ventrale ist bei den Weibchen durchschnittlich um eine halbe Augenlänge kürzer, bei dem Männchen aber ein wenig

länger als der Kopf und bei letzteren stärker zugespitzt als bei ersteren.

Die Spitze der zurückgelegten Anale reicht bei den Weibchen nahezu oder genau bis zur Basis der unteren Caudalstrahlen, bei den Männchen aber über die Basis derselben hinaus.

Die Dorsale ist ferner bei letzteren nahezu oder genau so lang wie der Kopf, bei Weibchen merklich kürzer.

Die Entfernung der Spitze des längsten horizontal zurückgelegten Dorsalstrahles von der Basis der vordersten oberen Caudalstrahlen beträgt bei Männchen 3—4, bei Weibchen in der Regel 5 Schuppenlängen.

Die Spitze der Pectoralen erreicht bei Männchen nahezu die Basis der Ventrale, das hintere Ende der Ventralen die Basis des 1. oder 2. Analstrahles, bei den Weibchen kaum die Analmündung.

Die Ventrale ist bei älteren Männchen stark zugespitzt und nahezu so lang wie der Kopf, bei Weibchen aber 1$^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Das Wiener Museum besitzt 4 kleine Männchen von 2$^1/_4$ und ein grösseres von 2$^5/_6$ Zoll Länge, bei diesen ist die Caudale nicht viel bedeutender in die Länge entwickelt, als bei den Weibchen. Die beiden Lappen der Caudale sind breit, gerundet und der Flosseneinschnitt zwischen denselben ist viel schwächer als bei den Männchen der früher beschriebenen Art, die mir übrigens in grösseren Exemplaren vorliegt.

Bei den Weibchen ist der Rumpf ohne dunkle Flecken oder Striche, nur die Mitte der einzelnen Schuppen, insbesondere der mittleren Längsreihen zeigt eine etwas hellere gelblichbraune Färbung als der schmale hintere Schuppenrand. Bei den Männchen ist in der Regel der hintere Rand der dritten und vierten, zuweilen auch der obere Theil der 5. Schuppenreihe des Rumpfes sehr dicht dunkelbraun punktirt, wodurch im Ganzen eine zickzackförmig gekrümmte, mehr oder minder scharf ausgeprägte Binde entsteht, welche nur zuweilen gegen das vordere Ende einen grösseren geschlossenen und in die Länge ausgedehnten ovalen Fleck bildet. Binde und Fleck fehlen bei einem 2$^5/_6$ Zoll langen Männchen der Wiener Sammlung, und bei diesem setzt

sich auch der dunkle seitliche Streif am Kopfe nicht hinter dem Auge bis über den Kiemendeckel fort, wie bei den 4 kleineren Männchen.

Der äussere grössere hintere Rand der Ventrale und der untere der Anale sind bei den Männchen sehr schmal, doch intensiv schwarzbraun gesäumt; an der Pectorale zeigt nur der oberste Theil des hinteren Randes einen schwärzlichen Saum. Der Fleck auf der Dorsale ist bei den Weibchen in der Regel ein wenig kleiner als bei den Männchen.

Pyrrhulina brevis ist nahe verwandt mit *P. semifasciata*, unterscheidet sich aber von derselben durch die geringere Schuppenzahl und in der Zeichnung des Rumpfes. Auch diese Art fand Natterer an der Mündung des Rio negro und Prof. L. Agassiz sammelte sie während der Thayer-Expedition bei Cudajas, Tabatinga und bei Manaos im Rio negro.

3. Art. *Pyrrhulina Nattereri* n. sp.

Char. Körpergestalt sehr gestreckt, Schwanzstiel lang und von geringer Höhe. Ein hellblauer Fleck mit dunkler Umrandung (nach oben, unten und hinten) auf jeder Rumpfschuppe. Dorsale, Ventrale und oberer Caudallappen bei Männchen bedeutend länger als bei Weibchen. Unter- und Zwischenkieferzähne zweireihig; Kopflänge circa 4mal, Körperhöhe circa 5mal in der Körperlänge enthalten. 20 Schuppen an den Seiten des Rumpfes bis zum Beginne der Caudale.

D. 10; A. 11; V. 8; L. lat. 20; L. tr. $5^{1}/_{2}$.

Beschreibung.

Diese zierliche Art unterscheidet sich auffallend von den beiden früher beschriebenen Arten durch die gestreckte Körperform und die Länge des Schwanzstieles, und erreicht nur eine geringe Grösse.

Die Leibeshöhe steht der Kopflänge bedeutend nach, erstere ist 5mal, letztere 4mal in der Körperlänge enthalten.

Die obere Profillinie des Körpers läuft fast in horizontaler Richtung von dem vorderen Kopfende bis zur Caudale hin. Die Bauchlinie ist bis zum hinteren Basisende der Anale schwach bogenförmig gekrümmt, der Schwanzstiel lang und von geringer Höhe.

Der Augendiameter erreicht nahezu $1/3$ der Kopflänge, die Stirnbreite übertrifft nur wenig eine Augenlänge und die Schnauzenlänge steht der Länge des Auges unbedeutend nach.

Die Höhe des Kopfes gleicht der Entfernung des vorderen Kopfendes von dem hinteren Augenrande und die grösste Kopfbreite zwischen den Deckelstücken kommt nahezu der Hälfte der Kopflänge gleich, ist somit bei dieser Art verhältnissmässig nicht viel geringer als bei *Pyrrhulina semifasciata* und *Pyrrhulina brevis*, wohl aber die Breite der Stirne.

Die Dorsale ist weit nach hinten eingelenkt, so dass der Beginn derselben fast um $1/2$ Kopflänge näher zur Basis der Caudale als zum hinteren Kopfende fällt, während die Ventrale nur wenig näher zur Basis der Caudale als zur Unterkieferspitze liegt.

Der dritte und vierte Dorsalstrahl ist bei den Männchen von bedeutender Höhe und circa $1\,1/2$mal so lang wie der Kopf; horizontal zurückgelegt erreichen sie mit ihrer Spitze die Basis der oberen Stützstrahlen der Schwanzflosse.

Die Entfernung des hinteren Endes der Pectoralen von der Insertion der Ventralen beträgt durchschnittlich 2—$2\,1/2$ Schuppenlängen.

Nur bei Männchen erreicht die zugespitzte Ventrale mit dem 3. und 4. längsten Strahle den Beginn der Anale; bei Weibchen ist die Ventrale gerundet und bedeutend kürzer. Die Anale reicht nicht mit der Spitze der Strahlen bis zur Caudale und ist am unteren Rande gerundet.

Der obere Caudallappen ist bei den Männchen durchschnittlich mehr als $1\,1/2$mal so lang, der untere nur wenig länger als der Kopf. Beide Lappen der Schwanzflosse sind zugespitzt.

Der ganze Körper zeigt eine dunkel goldbraune Färbung, nahe am hinteren Rande jeder Rumpfschuppe liegt ein rundlicher hellblauer Fleck, der mit Ausnahme des Vorderrandes dunkelbraun eingefasst ist. Die Grösse der Flecken entspricht jener

der Schuppen; es liegen daher die grössten Flecken auf der 3. horizontalen Schuppenreihe des Rumpfes. Zwischen dieser und der 4. Fleckenreihe entwickelt sich nicht selten eine schwach ausgeprägte schwarzbraune Längsbinde von der Pectorale bis zur Caudale.

Ein schwarzer Strich liegt am Ober- oder Vorderrande des schiefgestellten Unterkiefers, setzt sich an der Seite der Schnauze fortlaufend, bald nur bis zum vorderen Augenrand, bald bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels fort und vereinigt sich daselbst, falls eine dunkle Rumpfbinde zur Entwicklung kommt, mit dieser über der Pectorale. Ein grosser blauschwarzer Fleck auf der Rückenflosse. Unter diesem Flecke ist der vordere Theil der Flosse röthlichgelb oder blass rosenroth gefärbt.

Joh. Natterer sammelte die hier beschriebene Art in mehreren Exemplaren an der Mündung des Rio negro und Prof. Agassiz bei Obidos in einem Nebenarme des Amazonenstromes.

4. Art. *Pyrrhulina guttata* n. sp.

Char. Zwischenkieferzähne einreihig, Unterkieferzähne zweireihig. Leibeshöhe $3^3/_4$—4mal, Kopflänge 4—$4^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten. 23—24 Schuppen längs der Mitte der Körperseiten bis zum Beginne der Schwanzflosse, $6^1/_2$ Schuppen zwischen Dorsale und Anale in einer verticalen Reihe. Ein grosser schwärzlicher Fleck auf der Höhenmitte der Dorsale; keine schwarze Binde an den Seiten des Kopfes. Ein weisslichgelber, im Leben vielleicht himmelblau gefärbter, tropfenähnlicher Fleck im Centrum der meisten Schuppen an den Seiten des Rumpfes, oder nur auf den Schuppen der 3—4 mittleren Längsreihen. Oberer Caudallappen bei Männchen bedeutend länger und stärker zugespitzt als der untere. Einige verschwommene, abwechselnd hellere und dunklere Fleckchen auf den mittleren Caudalstrahlen und in der hinteren Hälfte der Anale.

D. 10 (2/7/1); A. 12 (3/8/1); V. 1/7; P. 15; L. lat. 23—24; L. tr. $6^1/_2$.

Beschreibung.

Der Rumpf ist mit Ausnahme des stets stark comprimirten, ziemlich hohen Schwanzstieles bei den Weibchen schwächer comprimirt, daher minder hoch als bei den Männchen. Bei letzteren übertrifft die grösste Leibeshöhe, mit Ausnahme junger Individuen $^1/_4$ der Körperlänge, bei ersteren beträgt sie genau wie die Kopflänge $^1/_4$ der Körperlänge.

Die obere Profillinie des Kopfes ist schwach concav; die Rückenlinie erhebt sich bis zum Beginne der Dorsale mässig rasch, ohne Bogenkrümmung und senkt sich bis zum Beginne des Schwanzstieles, welcher gegen die Caudale ein wenig an Höhe zunimmt. Zwischen der Dorsale und der Caudale ist daher die Rückenlinie schwach concav.

Die Bauchlinie ist von der Kinnspitze bis zum hinteren Basisende der Anale schwach bogenförmig gekrümmt.

Die Oberseite des Kopfes ist querüber flach und breit, ebenso der Nacken hinter dem Kopfende. Weiter zurück ist der Rücken gewölbt und verschmälert sich rasch bis zum Beginne der Dorsale.

Die Stirnbreite ist etwas mehr als $2^1/_3$—$2^2/_5$mal, der Durchmesser des kreisrunden Auges durchschnittlich $3^1/_2$mal, die Schnauzenlänge circa $5^1/_2$—6mal in der Kopflänge enthalten.

Der Unterkiefer steigt rasch nach oben und vorne an, und nimmt gegen den bogenförmig gekrümmten oberen Rand an Breite zu. Das obere Endstück des Unterkiefers ist deprimirt und überragt den schmalen unbeweglichen Zwischenkiefer ziemlich bedeutend.

Die Unterkieferzähne sind konisch, mit der Spitze schwach nach innen gebogen und liegen in 2 Reihen.

Die Zähne der Aussenreihe halten nur den Vorderrand des Kiefers besetzt, zeigen bei geschlossenem Munde eine nahezu horizontale Lage und nehmen gegen das seitliche Ende des Vorderrandes ein wenig an Grösse zu.

Die kleineren Zähne der inneren Reihe sind von jenen der Aussenreihe durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, kleiner als letztere, und dehnen sich nicht nur am vorderen, sondern auch am seitlichen, absteigenden Theile des Unterkiefers aus.

Der Seitentheil des Unterkiefers ist schwach eingedrückt, nd in diese seichte Einbuchtung legt sich bei geschlossenem lunde der kleine flügelförmige Oberkiefer, welcher eine Reihe leiner Hackenzähnchen trägt, die bei grösseren Exemplaren on $3^{2}/_{3}$ Zoll Länge schon mit freiem Auge, wenngleich nur undeutlich sichtbar sind.

Bei geschlossenem Munde ist der Oberkiefer nahezu vertical estellt.

Die Zwischenkieferzähne liegen nur in einer Reihe und ind ein wenig kleiner als die mittleren (kleinsten) Zähne in der ussenreihe des Unterkiefers.

Die 4 Knochenplatten des Suborbitalringes überdecken die Vangen vollständig; die mittleren desselben zeichnen sich durch esondere Grösse aus.

Der Vordeckel ist nur in seinem unteren Theile und zuächst dem hinteren Winkel äusserlich sichtbar. Letzterer wird ach hinten ziemlich bedeutend von dem winkelförmig vorgezoenen Endstücke des Zwischendeckels überragt.

Die Deckelstücke sind schuppenlos; nur über den obersten 'heil des Kiemendeckels legt sich das untere Randstück einer Iackenschuppe.

11—12 Schuppen liegen auf der Mittellinie des Rückens wischen dem Hinterhaupte und dem Beginne der Dorsale.

Die Basis des ersten Dorsalstrahles fällt in die Mitte der ntfernung des hinteren Augenrandes von der Basis der mittleren 'audalstrahlen. Die Einlenkungsstelle der Ventrale liegt genau ı der Mitte der Körperlänge.

Die grösste Höhe der Dorsale steht bei älteren Männchen er Kopflänge um circa $^{2}/_{3}$ einer Augenlänge nach, und ist bei Veibchen minder bedeutend. Der obere Rand der Flosse ist erundet.

Die grösste Höhe der Anale übertrifft bei Männchen die Iälfte einer Kopflänge ein wenig mehr als bei Weibchen. Der ntere Rand dieser Flosse ist schwächer gebogen als der obere er Dorsale. Die Basislänge der Anale gleicht übrigens jener er Dorsale.

Die Länge der Ventrale ist nahezu $1^{1}/_{3}$mal in der Kopflänge nthalten. Die Länge der Pectorale steht der des Kopfes nur

wenig nach. Eine Reihe von Schuppen legt sich über die Basis der Ventrale und der Anale.

Die Spitze der Pectoralen ist um $1\frac{1}{2}$—2 Schuppenlängen von der Insertionsstelle der Ventralen und das hintere Ende der letzteren um mehr als 3 bis nahezu $4\frac{1}{2}$ Schuppenlängen von der Basis des ersten Analstrahles entfernt.

Der obere Caudallappen ist bei Männchen bedeutend länger als der untere, stark zugespitzt. Der untere Lappen ist am hinteren Rande stets oval gerundet und auch bei Weibchen ein wenig kürzer als der obere. Bei alten Männchen erreicht der obere Caudallappen $1\frac{1}{3}$—$1\frac{2}{5}$ Kopflängen.

An der Basis der mittleren Caudalstrahlen liegen 2—3, auf dem mittleren Theile der Caudallappen 4—5 Schuppen hinter einander.

Der Fleck auf der Dorsale nimmt wie bei allen bisher bekannten *Pyrrhulina*-Arten die Höhenmitte des 2.—6. Dorsalstrahles ein und ist bei alten Individuen, wie es scheint, verhältnissmässig kleiner und minder intensiv gefärbt, als bei Exemplaren mittlerer Grösse, d. i. von $2\frac{2}{3}$—3 Zoll Länge. Unter dem grossen Dorsalfleck liegt zuweilen noch ein kleinerer an der Basis der vordersten Dorsalstrahlen oder eine schwach entwickelte schiefgestellte schmale Binde.

Die Mittellinie des Rückens bis zur Dorsale ist dunkelbraun.

Der grössere mittlere Theil der Körperseiten, an welchem die hellen runden Flecken am schärfsten ausgeprägt und wie die Schuppen am grössten sind, zeigt eine graubraune Färbung, gegen den Rücken zu ist der Rumpf röthlichbraun, an und zunächst der Bauchseite hell gelblich braun.

Auf der obersten und untersten Schuppenreihe der Körperseiten, am Rücken und Bauche fehlen helle Flecken. Zuweilen entwickeln sie sich auch in dem vordersten Theile des Rumpfes nicht oder nur sehr undeutlich.

Bei den Weibchen sind die Rumpfflecken in der Regel kleiner, schwächer ausgeprägt und minder glänzend als bei den Männchen.

Die Schuppen sind festsitzend und gross. Die grössten derselben liegen in den 3 mittleren horizontalen Reihen der

örperseiten. Zunächst der Caudale und dem hinteren Kopfnde nehmen die Schuppen ziemlich rasch an Umfang ab.

Die Zahl und Stärke der Schuppenradien ist sehr variabel nd am grössten auf den Schuppen der Bauchseite und deren ächster Umgebung.

Das vordere Schuppenfeld ist vertical abgestutzt und trägt ur 2—3 Radien. Eine Querlinie oder Furche trennt beide chuppenfelder von einander.

'undorte: Nebenbäche und Ausstände des Amazonenstromes bei Obidos, Cudajas und Tabatinga (Prof. Agassiz), so wie des Rio negro (Natterer).

Viele Exemplare in den Museen zu Wien und Cambridge. uch das Museum zu Stockholm besitzt einige Exemplare dieser rt aus dem Amazonenstrome.

II.

Bryconops (Creatochanes) melanurus sp. Bloch.

Char. Zwischenkieferzähne zweireihig, Unterkieferzähne einreihig. Einige kleine Zähne am vorderen Randstück des Oberkiefers. Kopflänge circa 4mal in der Körperlänge enthalten und der Rumpfhöhe nur unbedeutend nachstehend. 45 Schuppen längs der Seitenlinie, 7—7½ Schuppen über und 3 unter derselben bis zur Insertion der Ventrale. Caudale am Randstücke der Lappen und auf den mittleren Strahlen schwärzlich, ein heller Fleck an der Basis jedes Lappens. Silberglänzend.

D. 11; A. 26; V. 8; P. 12; L. lat. c. 45; L. tr. $\frac{7-7\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}}$.

Beschreibung.

Bei dieser Art liegen die Zwischenkieferzähne nur in 2 ziemlich nahe an einander gerückten Reihen; die mittlere unvollständige Zahnreihe, welche bei *Bryconops alburnus* und *Bryconops lucidus* Kner vorkommt, fehlt vollständig. Aus diesem Grunde wurde *Salmo melanurus* Bl. von J. Müller und Troschel sowie von Dr. Günther in die Gattung *Tetragonopterus* gereiht

und zwar von letzterem als Repräsentant einer besonderen Untergattung.

In allen übrigen charakteristischen Eigenthümlichkeiten, wie z. B. in der Körperform, in der Gestalt des Oberkiefers, in der Länge der Mundspalte, in der bedeutenden Entwicklung der Anale, in der Färbung der Körperseiten und insbesondere der Caudale, stimmt *Tetragonopterus melanurus* so genau mit den bisher bekannten *Bryconops*-Arten überein, dass ich eine weitere generische Spaltung für unnatürlich halte.

Die von Prof. Kner gegebene Charakteristik der Gattung *Bryconops* ist daher bezüglich der Zahl der Zahnreihen im Zwischenkiefer meiner Ansicht nach zu erweitern. Auch der Oberkiefer ist nicht vollkommen zahnlos zu nennen, da mindestens im vordersten Theile desselben einige wenige, wenn auch sehr kleine, mehrzackige Zähne liegen, wie bei den *Tetragonopterus*-Arten.

Die Totalgestalt ist gestreckt, stark comprimirt und jener des *B. alburnus* Kner sehr ähnlich.

Die Körperhöhe bei Beginn der Dorsale übertrifft ein wenig die Kopflänge, welche circa $1/4$ der Körperlänge erreicht. Die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele ist ein wenig mehr als $2^2/_3$mal in der grössten enthalten.

Die Profillinie des Rückens beschreibt einen flachen Bogen, welcher jener der Bauchlinie gleicht.

Die Höhe am Hinterhaupte kommt der Kopflänge bis zum hinteren Vordeckelrande gleich; die Breite zwischen den Deckeln erreicht nahezu die Hälfte der Kopflänge.

Der Durchmesser des Auges beträgt $1/3$ der Kopflänge und übertrifft die Breite der Stirne nicht sehr bedeutend. Die Schnauzenlänge ist mehr als $3^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Oberseite des Kopfes ist querüber nur wenig gewölbt, die schmale Fontanelle reicht vom hinteren oberen Kopfende nach vorne bis zur Längenmitte der Stirne.

Die Mundspalte ist von bedeutender Länge und bis zum hinteren Rande des Oberkiefers gemessen, nicht ganz $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Zwischen- und Unterkiefer reichen gleich weit nach vorne.

Zwischen dem vorderen Ende des Oberkiefers und dem Beginne des Zwischenkiefers ist der obere Mundrand tief ein-

gebuchtet, indem der Oberkiefer hinter dieser Einbuchtung stark convex hervorspringt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter die Augenmitte.

Die Zähne des Zwischenkiefers sind fünfspitzig und bilden zwei gebogene, parallel laufende Reihen. Die vordere Reihe liegt hart am Aussenrande des Kiefers und enthält 8 Zähne, welche kleiner als die Zähne der 2. Reihe (10 an der Zahl) sind.

Der freie Rand des langen, schmalen Oberkiefers erscheint unter der Loupe wie zart gesägt, und im vordersten convexen Theile desselben vermag ich bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Exemplare einige wenige, meist 2, fünfzackige Zähnchen ganz deutlich zu unterscheiden (wie bei den meisten *Tetragonopterus*-Arten).

Die vorderen Zähne des Unterkiefers übertreffen jene des Zwischenkiefers an Grösse und Stärke. Ihre Zahl beträgt im Ganzen 10—12. Auf diese grösseren Zähne folgt an den Seiten des Unterkiefers noch eine lange Reihe sehr kleiner einspitziger Zähnchen, welche fast bis in die Nähe der Mundwinkel reicht.

Die Seiten des Unterkiefers sind bei geschlossenem Munde zum grössten Theile von dem Oberkiefer und dem vorderen langen aber schmalen Suborbitale überdeckt.

In der Form und Länge der Mundspalte steht die Gattung *Bryconops*, wie schon der Name andeutet, der Gattung *Brycon* bedeutend näher als der Gattung *Tetragonopterus*, mit letzterer stimmt sie dagegen in der Einreihigkeit der Unterkieferzähne überein.

Der Suborbitalring bedeckt die Wangen vollständig bis zur unteren Vorleiste des Präoperkels. Der hintere Winkel des Vordeckels gleicht einem rechten.

Der Kiemendeckel ist ziemlich hoch und von geringer Breite, der schief gestellte Unterdeckel sehr schmal.

Kiemenstrahlen jederseits 4. Kiemenspalte bis an den Isthmus offen. Rechenzähne des vorderen Kiemenbogens ziemlich lang, spitz und biegsam, die der hinteren Bogen sehr kurz und minder dicht an einander gereiht.

Die Dorsale beginnt vor halber Körperlänge. Der längste 2. Strahl erreicht nicht ganz eine Kopflänge mit seiner Höhe.

Der letzte Strahl ist halb so lang wie der zweite, der obere Rand der Dorsale schief gestellt und sehr schwach concav.

Die Insertionsstelle der Ventrale fällt ein wenig hinter den Beginn der Dorsale, und die Länge derselben gleicht der Entfernung des vorderen Kopfendes vom hinteren Augenrande.

Die Pectorale ist länger als die Ventrale, wie diese zugespitzt, und reicht mit der äussersten Strahlenspitze bis in die Nähe der Insertion der Bauchflossen.

Die Länge der Pectorale steht der des Kopfes um circa $^2/_5$ einer Augenlänge nach.

Die Anale beginnt in geringer Entfernung hinter dem Basisende der Dorsale (in verticaler Richtung).

Die Höhe der längsten Strahlen, d. i. des 2. und 3., steht der Ventrallänge nach und übertrifft die Hälfte der Kopflänge nicht sehr bedeutend.

Der untere Lappen der tief eingeschnittenen Schwanzflosse ist länger als der obere und stärker zugespitzt als dieser.

Die Schuppen sind zart, festsitzend und im vorderen mittleren Theile der Körperseiten am grössten. Der vordere Schuppenrand ist fast vertical abgestutzt, in der Mitte eingebuchtet, und über und unter derselben mit einem kleinen Vorsprunge versehen. Der hintere Rand der Schuppen ist gerundet. Die Zahl der Radien am freien Felde variirt bedeutend.

Die Seitenlinie senkt sich bei ihrem Eintritt am Rumpfe gegen das Bauchprofil und ist in der Ventralgegend fast mehr als 2mal so weit von der Dorsale als von der Insertion der Ventrale entfernt. Auch am Schwanzstiel erhebt sie sich nicht bis zur Mitte der Körperhöhe.

Der Rücken ist bis zur Dorsale sehr stumpf gekielt, der Bauch vor den Ventralen im Verhältniss zur starken Comprimirung des Rumpfes ziemlich breit, querüber nahezu flach und nur an den vordersten mittleren Schuppen undeutlich gekielt. Die Spornschuppe über den Ventralen erreicht nahezu 2 Schuppenlängen. Der Humerus breitet sich dreieckig über die Basis der Pectorale aus, und ist am hinteren Ende bald mehr, bald minder stark abgestumpft.

Über der Seitenlinie zieht sich eine breite silbergraue, doch nicht sehr scharf abgegrenzte Längsbinde hin, welche gegen die

Caudale an Höhe abnimmt, und zunächst dieser Flosse in eine schwarzgraue Färbung übergeht, da die Schuppen schwärzlich punctirt sind. Die Körperseiten glänzen sehr lebhaft wie bei den *Alburnus*-Arten.

Die mittleren Caudalstrahlen und der hintere untere Theil des oberen Caudallappens sind stets intensiv schwarzbraun. Der übrige hintere Theil des oberen Lappens und die ganze hintere Hälfte des unteren Lappens sind wässerig schwarzbraun. Die vordere basale Hälfte der beiden Caudallappen sind bei Weingeistexemplaren hellgelb, im Leben wahrscheinlich röthlichgelb.

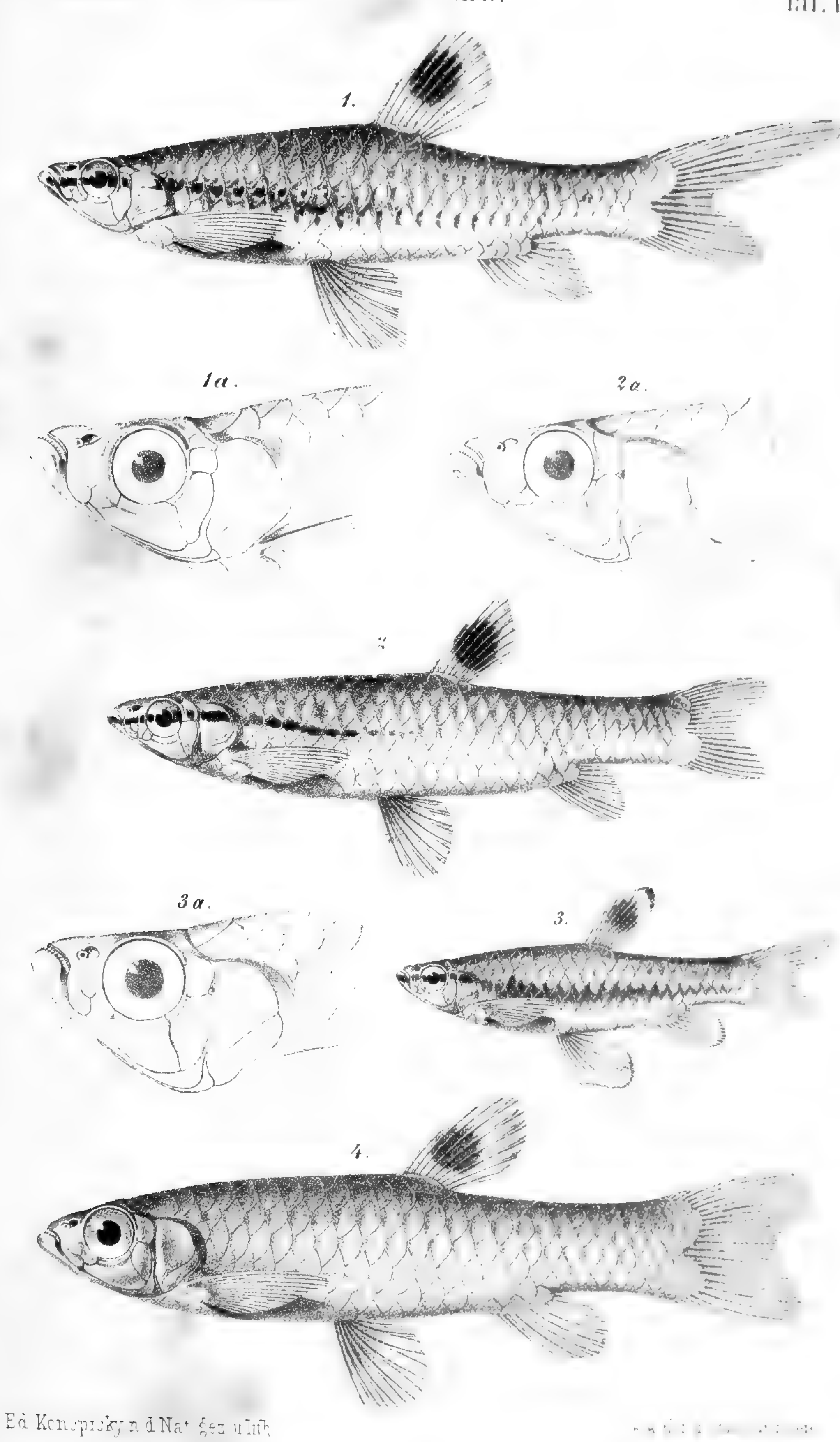
Ein schmaler dunkler Streif folgt der Rückenlinie vom Hinterhauptende bis zur Basis des obersten Stützstrahles der Caudale und ist nur von der Basis der Dorsale unterbrochen.

Die hier beschriebene Art liegt mir nur in kleinen Exemplaren bis zu 4 Zoll Länge vor.

Fundorte: Amazonenstrom bei Obidos und Rio Tapajos.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 1. *Pyrrhulina semifasciata, mas.*
„ 1 *a.* Kopf, 2mal vergrössert.
„ 2. *Pyrrhulina semifasciata, fem.*
„ 2 *a.* Kopf, 2mal vergrössert.
„ 3. *Pyrrhulina brevis, mas.*
„ 3 *a.* Seitenansicht des Kopfes, 2mal vergrössert.
„ 4. *Pyrrhulina brevis fem.,* 2mal vergrössert.
„ 5. *Pyrrhulina Nattereri, mas.,* 2mal vergrössert.
„ 5 *a.* Kopf, 4mal vergrössert.
„ 6. *Pyrrhulina guttata.*
„ 6 *a.* Kopf, 2mal vergrössert.
„ 7. *Bryconops (Creatochanes) melanurus* sp. Bloch.



Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.



XV. SITZUNG VOM 17. JUNI 1875.

Herr Dr. Fitzinger dankt mit Schreiben vom 3. Juni für die ihm zur Beendigung seiner Untersuchungen über Bastardirung der Fische bewilligte Subvention von 300 fl.

Herr Prof. A. Winnecke zu Strassburg dankt mit Schreiben vom 15. Juni für den ihm für die Entdeckung eines teleskopischen Kometen am 12. April zuerkannten und übersendeten Preis.

Die Direction der Staatsoberrealschule in Steyr dankt mit Zuschrift vom 14. Juni für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Der Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg übersendet den I. Band seiner „Verhandlungen" und stellt das Ansuchen um Schriftentausch.

Das c. M. Herr Dr. Steindachner übersendet eine Abhandlung: „Über einige neue und seltene Meeresfische Amerika's unter dem Titel „Ichthyologische Beiträge". (III.)

Herr Prof. L. Gegenbauer in Berlin übersendet eine Abhandlung: „Über einige bestimmte Integrale".

Herr Prof. E Suess legt eine Abhandlung über „die Erderschütterung an der Kamplinie am 12. Juni 1875" vor.

Herr Prof. Stefan überreicht von seinen „Untersuchungen über die Wärmeleitung in Gasen" die zweite Abhandlung.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo XI. Entrega 129—130. Habana, 1875; 8°.

— Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires in 8°. Tome XXIII, 2e Partie. St. Petersburg, 1874; 4°.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII Sess. 3ª. Roma, 1875; 4º.

— Reale dei Lincei: Atti. Tomo XXVI, Sess. 2ª—4ª. Roma, 1874; 4º.

— R., delle Scienze di Torino: Atti. Vol. IX, disp. 1ª—5ª. Torino, 1873—1874; 8º.

— R. Virgiliana di Mantova: Atti e Memorie. Biennio 1871—72. Mantova, 1875; gr. 8º.

— di Scienze, Lettere ed Arti di Palermo: Atti. Vol. IV. Palermo, 1874; 4º.

American Chemist. Vol. V, Nr. 10. New-York, 1875; 4º.

Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Band 176, Heft 3. Leipzig & Heidelberg, 1875; 8º.

Annales de l'Observatoire physique central de Russie, publiées par H. Wild. Année 1869. St. Petersburg, 1874; 4º.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1875; 8º.

Gesellschaft der Wissenschaften, königl. böhm., in Prag: Sitzungsberichte. 1875, Nr. 1—2. Prag; 8º.

— physikal. - medicin., zu Würzburg: Verhandlungen. N. F. VIII. Band, 3. & 4. (Schluss-) Heft. Würzburg, 1875; 8º.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXV. Jahrgang, Nr. 24. Wien, 1875; 4º.

Greifswald, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften, erschienen seit Januar 1874. 4º & 8º.

Institut National Genevois: Bulletin. Tome XX. Genève, 1875; 8º.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 12. Graz, 1875; 4º.

Lotos. XXV. Jahrg., März & April 1875. Prag; 8º.

Madrid, Universität: Revista. 2ª Época. Tomo V, Nr 2. Madrid. 1875; kl. 4º.

Musée Teyler: Archives. Vol. III, fasc. 4ᵉ. Harlem, Paris & Leipzig, 1874; 4º. — Verhandelingen rakende de natuurlijke en geopenbaarde godsdienst. Uitgegeven door Teylers godgeleerd Genootschap. N. S. III. Deel, 1ᵉ & 2ᵉ Stuk. Harlem, 1874; 8º.

Museum, The Geological, of India: *Palaeontologia Indica.* Vol. I. 1. Ser. X. 1. Calcutta, 1874; 4º. Memoirs. Vol. X,

Part 2; Vol. XI, Part 1. Calcutta, 1873 & 1874; kl. 4°. — Records. Vol. VII, Parts 1—4. Calcutta, 1874; 4°.

Nature. Nr. 293, Vol. XII; London, 1875; 4°.

Observatorio de Marina de la ciudad de San Fernando: Almanaque náutico para 1876. Barcelona, 1875; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 7. Torino, 1875; 4°.

Pulkowa, Nicolai-Hauptsternwarte: Jahresbericht, am 27. Mai 1874 erstattet. St. Petersburg; 8°. — Observations de Pulkowa, publiées par Otto Struve. Vol. VI. St. Pétersbourg, 1873; 4°. — Die Zeitbestimmung vermittelst des tragbaren Durchganginstrumentes im Verticale des Polarsterns. Von W. Döllen. II. Abhandlung. St. Petersburg, 1874; 4°.

Radcliffe Observatory, Oxford: Results of Astronomical and Meteorological Observations made in the Year 1871. Vol. XXXI. Oxford, 1874; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875. Nr. 7—8. Wien; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band. Jahrg. 1875. Juni—Juli-Heft. Wien; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik etc. von Ph. Carl. XI. Band, 1. Heft. München, 1875; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“, IVe Année, 2me Série, Nr. 50. Paris 1875; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1875, Disp. 3^a. Palermo, 1875; 4°.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 3e Année. 1875. Nrs. 35—36. Amiens; 8°.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. Tome X, 2e Cahier. Paris & Bordeaux, 1875; 8°.

— Hollandaise des Sciences à Harlem: Natuurkundige Verhandelingen. 3de Verz. Deel II, Nr. 1, 3, 4. Harlem, 1874; 4°. Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome VIII, 1re & 2e Livraisons; Tome IX, 1re à 5e Livraison. La Haye, Bruxelles, Paris, Leipzig, Londres, New-York, 1873 & 1874; 8°.

Société Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome III. 1875, Nr. 4. Paris; 8°.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome III. Nr. 1. Paris, 1875; 8°.

Society The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. XIX, Nr. 5. London, 1875; 8°.

— The American Philosophical: Proceedings. Vol. XIV, Nr. 92. Philadelphia, 1874; 8°.

Vereeniging, Koninkl. natuurkundige in Nederlandsch Indië: Natuurkundige Tijdschrift. Deel XXII. (VIIde Serie Deel II. Aflev. 1—3.); Deel XXXII. (VIIde. Serie. Deel III.) Batavia & 's Gravenhage, 1871 & 1873; 8°.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg: Verhandlungen. 1871—1874. Hamburg, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 24. Wien, 1875; 4°.

Ichthyologische Beiträge (III.).

Von dem c. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 8 Tafeln.)

Percidae.

I. Bemerkungen über *Serranus nebulifer* und *Serranus clathratus* sp. Gird.

Das Geschlecht *Paralabrax* Gird. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1856, pag. 131) ist auf einen Charakter basirt, welcher den beiden typischen Arten *Paralabrax nebulifer* und *Paralabrax clathratus* Gird. gänzlich fehlt; letztere besitzen nämlich nicht 6, sondern 7 Kiemenstrahlen wie *Serr. scriba*, *S. cabrilla* etc. Girard übersah den untersten zarten Kiemenstrahl, welcher unter der ziemlich stark verdickten Kiemenstrahlenhaut verborgen liegt.

Im Jahre 1861 trennte Prof. Gill in Washington die beiden sogenannten *Paralabrax*-Arten auf Girard's ungenaue Beschreibung und Abbildung hin wieder in 2 Gattungen ab, wählte für *Paralabrax clathratus* den Namen *Atractoperca clathrata* (Proc. Ac. Nat. Sc. Philad., 1861, pag. 164—165) und liess somit nur *Paralabrax nebulifer* für die Gattung *Paralabrax* übrig.

Die Veranlassung zu dieser ganz überflüssigen generischen Trennung gab hauptsächlich die mehr oder minder vollständige Beschuppung auf der Oberseite des Kopfes. Bei *Serranus nebulifer* sp. Gir. reichen die Schuppen über die Stirne bis zur Schnauze; bei *Serr. clathratus* sp. Gird. fehlen sie daselbst in der Regel gänzlich oder bilden in seltenen Fällen auf der Mittellinie der Stirne einen sehr schmalen Streif, der bis gegen die Längenmitte der Stirne nach vorne reicht.

Dass das Kopfprofil bei *Paralabrax* (im Sinne Gill's) gekrümmt sei, bei *Atractoperca* aber der Kopf eine konische Form zeige, ist nur theilweise richtig, denn Girard's Abbildung von *Paral. nebulifer* (U. St. Pacif. R. R. Expl. and Surveys, Fish pl. XII. Fig. 1—4) ist in dieser so wie auch in anderer Beziehung nicht genau oder mindestens nicht charakteristisch für die Art als solche.

Das Kopfprofil krümmt sich nämlich selbst bei sehr alten Individuen von *Paralabrax nebulifer* nicht so bedeutend, wie es die citirte Abbildung (Fig. 1) zeigt, ist vielmehr bei vielen erwachsenen Individuen nahezu geradelinig, bei anderen nur schwach gebogen und junge Individuen von 6—7 Zoll Länge zeigen stets dieselbe konische Kopfgestalt wie *Paralabrax clathratus.*

Bei älteren Individuen letztgenannter Art endlich ist die Kopflinie gleichfalls gebogen; es unterscheidet sich somit *Paralabrax nebulifer* in der Kopfform von *P. clathratus* nicht einmal der Art nach.

Nebenbei sei noch bemerkt, dass der dritte Dorsalstachel von *Serranus nebulifer* auf Girard's Abbildung, die ein ziemlich erwachsenes Exemplar darstellt, verhältnissmässig viel zu kurz, der 4.—6. Stachel aber zu lang gezeichnet sind. Die Länge des 3. Stachels ist bei Individuen von 4—6 Zoll Länge 5 $^1/_2$mal, bei älteren Exemplaren von 9 Zoll Länge nicht ganz 5mal, der 4. Stachel dagegen bei ersteren 6—6$^1/_4$mal, bei letzteren 6$^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Serranus nebulifer und *S. clathratus* haben keinen weiten Verbreitungsbezirk. Nach Norden reichen sie bestimmt nicht über die Bay von Monterey in Californien hinaus, nach Süden nicht weit über San Diego (Californien), wenigstens führt sie Gill nicht in seinem Kataloge der Fische von Untercalifornien (Mexico) an, und auch während der Hassler-Expedition fanden wir sie nicht mehr in der Magdalena-Bay oder bei *Acapulco* vor.

Beide Arten kommen zugleich mit *Serranus maculato-fasciatus* m., welchen ich zuerst nach Exemplaren von Mazatlan beschrieb, am Eingange in die Bucht von San Diego zwischen Seetang in sehr grosser Menge vor.

Pristipomatidae.

2. *Xenichthys californiensis* n. sp.

Char. Leibeshöhe ein wenig geringer als die Körperhöhe, letztere genau $1/3$ der Körperlänge gleich. Auge gross, $3^1/_3$-mal in der Kopflänge. Kiemendeckel am Winkel und hinteren Rande fein gezähnt. Zweite Dorsale und Anale vollständig beschuppt (wie bei *Haemulon*). Mundspalte schief gestellt. 52 Schuppen längs der Seitenlinie. Rücken blau, untere Körperhälfte silberfarben; 7—8 goldbraune schmale Binden oder Längsstreifen an den Seiten des Rumpfes in beiden oberen Drittheilen der Rumpfhöhe; die oberen Binden setzen sich auf der Oberseite des Kopfes bis zur Schnauze, die übrigen an den Seiten des Kopfes bis zum Auge fort.

Ein kleiner Porus an jeder Seite der Kinnspitze, ohne mediane Grube.

$$D. 11/\frac{1}{12}; \ A. 3/11—12; \ L. lat. c. 52; \ L. tr. \frac{\frac{8}{1}}{13}.$$

Beschreibung.

Die Form des Körpers ist gestreckt, mässig comprimirt, die obere Profillinie des Körpers von der Schnauzenspitze bis zum Ende der 2. Dorsale ist nahezu gleichförmig, mässig gebogen. Die Rückenlinie erreicht ihren Höhepunkt ein wenig hinter dem Beginne der stacheligen Dorsale; die Bauchlinie ist etwas schwächer gebogen als die Profillinie des Rückens. Die grösste Leibeshöhe steht der Kopflänge nicht bedeutend nach.

Die Mundspalte steigt ziemlich rasch nach oben und vorne an; die Länge derselben bis zum hinteren Ende des Oberkiefers gemessen ist circa $2^3/_5$—$2^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kieferzähne sind sehr zart, spitz und liegen im vorderen Theile der Kiefer in 2 Reihen, weiter nach hinten an den Seiten der Mundspalte aber nur in einer Reihe.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in senkrechter Richtung hinter den vorderen Augenrand. Über den unteren Rand des nach hinten an Breite zunehmenden Oberkiefers legt sich faltenförmig die dünne Oberlippe. Bedeutend stärker ist die Unterlippe entwickelt, vorne wulstig, seitlich dünn und sehr breit überhängend.

Die beiden vorderen schmalen Längendrittel des Oberkiefers liegen bei geschlossenem Munde vollständig, das hintere breite Endstück aber nur zum kleineren Theile unter dem ziemlich langen *Praeorbitale* verborgen.

Die Zwischenkiefer sind ein wenig vorstreckbar; das hintere Ende der Stiele fällt in eine Querlinie mit den hinteren Narinen. Vomerzähne fehlen bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren; doch sind bei mehreren derselben äusserst zarte Gaumenzähne durch das Gefühl deutlich wahrnehmbar.

Die Länge der Schnauze erreicht nicht ganz $^2/_3$ des Augendiameters. Die Stirne ist querüber flach und gleicht an Breite der Länge der Schnauze. Der hintere Rand des Vordeckels ist ein wenig nach hinten und unten geneigt, schwach concav und dicht gezähnt. Am Vordeckelwinkel rücken die Zähnchen etwas weiter auseinander und nehmen zugleich unbedeutend an Grösse zu.

Der Kiemendeckel endigt in 2 äusserst zarte Spitzen am hinteren oberen Rande, der von einem Hautlappen eingefasst ist. Das obere häutige und zugespitzte Ende des Unterdeckels überragt die untere Spitze des Kiemendeckels.

Die Narinen liegen über dem vorderen Ende des oberen Augenrandes und sind oval. Die vordere ist nur wenig weiter als die unmittelbar folgende hintere Narine. Die Schnauze, die Kiefer und der obere Theil des *Praeorbitale* sind schuppenlos.

Die beiden Dorsalen sind nur durch einen tiefen Einschnitt von einander getrennt und der letzte kurze Stachel der ersten Dorsale ist mit dem ersten höheren der 2. Rückenflosse durch eine Hautfalte verbunden.

Der 4. höchste Stachel der ersten Dorsale übertrifft ein wenig die Hälfte der Kopflänge und überragt nicht bedeutend den vorangehenden Stachel. Der erste Stachel der 2. Dorsale ist

ebenso lang wie der vorletzte der ersten Rückenflosse. Sämmtliche Dorsalstacheln sind von geringer Stärke, homacanth.

Die Gliederstrahlen der zweiten Dorsale erreichen keine bedeutende Höhe. Der 2., längste ist circa $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten und der letzte halb so lang wie der zweite.

Die Stacheln der Anale sind etwas kräftiger als die Dorsalstacheln. Der 3. Analstachel ist bald mehr bald minder bedeutend länger als der zweite, doch stets kürzer als die folgenden ersteren Gliederstrahlen und circa $2^1/_2$—$2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale ist am hinteren Rande halbmondförmig eingebuchtet und wie die Gliederstrahlen der Dorsale und Anale vollständig überschuppt.

Die *Pectorale* und *Ventrale* sind zugespitzt; erstere ist bedeutend länger als letztere und nahezu $1^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten, während letztere circa $^3/_5$ des Kopfes an Länge gleicht.

Eine kleine beschuppte Hautfalte liegt an der Pectoralachsel.

Die Seitenlinie läuft parallel mit der Rückenlinie. Die Schuppen sind fein und dicht gezähnt. Pseudobranchien und Kiemendrüse sehr stark entwickelt. 7 Kiemenstrahlen, Schwimmblase nicht contrahirt.

Diese Art kommt nicht selten bei San Diego vor und scheint keine besondere Grösse zu erreichen. Ich entdeckte sie während der Hassler-Expedition auf dem Fischmarkte genannter Stadt.

Die Gattung *Xenichthys* wurde von Prof. Gill im Jahre 1863 aufgestellt (Proc. Ac. Nat. Sc. of Philad., 1863, pag. 82).

Bei den mir von dem Verfasser gütigst überlassenen beiden typischen Exemplaren von *Xenichthys Xanti* sind auch Vomerzähne ganz deutlich entwickelt und schon mit freiem Auge zu erkennen. Die Gaumenzähne dagegen sind kaum durch das Gefühl wahrnehmbar. Durch die Hinfälligkeit und schwache Entwickelung der Vomer- und Gaumenzähne erinnert *Xenichthys* an *Therapon*, in den meisten übrigen Charakteren schliesst sie sich jedoch meines Erachtens wohl zunächst an die Gattung *Caesio* an, während Prof. Gill sie in die Nähe von *Maronopsis* Gill (= *Dules* C. V. part.) stellt.

3. *Xenichthys Agassizii* n. sp.

Char. Leibeshöhe nur unbedeutend geringer als die Kopflänge, letztere genau 3mal in der Körperlänge enthalten. Auge gross, $3^1/_4$—$3^1/_3$mal, Stirnbreite je nach dem Alter ein wenig mehr als 4- bis nahezu 5mal, Schnauzenlänge $4^1/_4$ bis 5mal in der Körperlänge begriffen. Mundspalte nach vorne ansteigend, Unterkiefer vorspringend. Kieferzähne äusserst klein und spitz, eine sehr schmale Binde bildend.

Vomer- und Gaumenzähne in der Regel nicht entwickelt. Kopf mit Ausnahme der Lippen vollständig beschuppt. Pectorale lang und zugespitzt, circa $3^1/_3$mal in der Totallänge enthalten. Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale vollständig mit Schuppen überdeckt. Obere Körperhälfte hell stahlblau, untere silberweiss.

D. $11/\frac{1}{17-18}$. A. 3/17; L. lat. 56—59.

Fundort: Galapagos-Inseln.

Eine vollständige Beschreibung dieser Art soll in einer Abhandlung über die Fische des Galapagos-Archipels gegeben werden.

4. *Pristipoma Davidsonii* n. sp.

Char. Kopf ein wenig stärker zugespitzt, Rückenlinie schwächer gebogen als bei *Pr. melanopterum*. Leibeshöhe $2^2/_5$-mal in der Körper- oder 3mal in der Totallänge, Kopflänge $3^1/_4$mal in der Körper- oder ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge enthalten. Eine schwarze Querbinde schief von der Basis des 5.—8. Dorsalstachels bis unter die Mitte der Körperhöhe herabziehend. Ein verschwommener schwarzer Fleck an der Vorder- und Hinterseite des basalen Theiles der Pectorale. Hautlappen am Hinterrande des Deckels und Unterdeckels schwarz

D. 12/15; A. 3/10; P. 18; L. lat. 54—55; L. tr. $\frac{11}{\frac{1}{21}}$.

Beschreibung.

Die Profillinie des Kopfes erhebt sich ziemlich rasch bis zum Beginne der Dorsale. Sie ist in der Stirngegend schwach concav, in der Schnauzengegend schwach convex und am Hinterhaupte ziemlich stark gebogen.

Die Kopflänge ist circa $3^1/_4$mal, die grösste Leibeshöhe unter der Basis des 4.—5. Stachels der Dorsale $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist klein, von geringer Längenausdehnung; der Unterkiefer schiebt sich bei geschlossenem Munde unter den Zwischenkiefer. Nur das hintere Ende des Oberkiefers ragt bei geschlossenem Munde über den grossen Präorbitalknochen nach unten vor und fällt in verticaler Richtung unter die hintere Narine.

Die Kieferzähne sind bürstenförmig, sehr zahlreich.

Die äussere Zahnreihe enthält ein wenig längere und stärkere Zähne als die übrigen Reihen. Die vordere Narine ist oval und mehr als 2mal so weit als die hintere, stärker gerundete Narine, deren Entfernung vom Auge nicht ganz $^1/_3$ einer Augenlänge erreicht.

Der Augendiameter ist circa 5mal, die Stirnbreite $3^2/_5$mal, die Schnauzenlänge ein wenig mehr als 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze und die Lippen sind schuppenlos; der Unterkiefer und das Praeorbitale sind nur am hinteren Drittel ihrer Länge beschuppt. Der aufsteigende Rand des Vordeckels hat eine nahezu verticale Lage und ist äusserst fein gezähnt. Der untere Vorderdeckelrand ist glatt; beide Ränder des Präoperkels treffen unter einem rechten Winkel zusammen.

Der stachelige Theil der Dorsale erreicht am 4. und 5. Stachel die grösste Höhe, welche der Hälfte einer Kopflänge gleicht. Der 2. Dorsalstachel ist nahezu 2mal, der 1. nahezu 3mal in der Höhe des 4. Stachels enthalten. Der gliederstrahlige Theil der Dorsale ist von geringer Höhe, der längste 2. Strahl nahezu 9mal in der Kopflänge enthalten. Der letzte Gliederstrahl der Dorsale verhält sich zum 2. der Höhe nach wie $1 : 1^3/_5$.

Über die Basis sämmtlicher Dorsalstrahlen legt sich eine Schuppenscheide, und eine Reihe von Schuppen zieht sich am hinteren Rande jedes Gliederstrahles bis zum Beginn des letzten Drittels der Flossenhöhe.

Der 2. Analstachel ist bedeutend stärker, doch kürzer als der 4. oder 5. Dorsalstachel. Der 3. Analstachel ist bedeutend kürzer, doch nur wenig schwächer als der 2.

Die vorderen Gliederstrahlen der Anale sind ein wenig länger als die entsprechenden der Dorsale, die letzten eben so lang wie die der Dorsale. Die Schuppenscheide längs der Basis der Anale ist insbesondere am vorderen Theile der Flosse bedeutend höher als die der Dorsale. Eine Schuppenreihe hinter jedem Gliederstrahle der Anale.

Die Caudale ist um nahezu eine Augenlänge kürzer als der Kopf und am hinteren Rande concav.

Die Pectorale gleicht dem Kopfe an Länge, die Ventrale erreicht $^2/_3$ der Pectorallänge.

Die obere Körperhälfte ist dunkel stahlblau, metallisch glänzend, die untere silbergrau und mit zahlreichen braunen Pünktchen übersäet. Die Schuppen der oberen Rumpfhälfte tragen an der Basis einen kleinen dunkeln Fleck.

Die quergestellte Seitenbinde ist bräunlich schwarz, der Pectoralfleck grauschwarz. Die Seitenbinde nimmt nach unten an Breite und Intensivität derFärbung ab und geht allmälig in die Grundfarbe der unteren Körperhälfte über.

Das beschriebene Exemplar ist 13 Zoll lang.

Fundort: San Diego.

Ich habe diese, wie ich glaube, noch unbeschriebene Art *Pristipoma Davidsonii* benannt zu Ehren meines hochverehrten Freundes Prof. George Davidson, Präsidenten der California Academy of Natural Sciences, welcher um die naturhistorische Erforschung Californiens so bedeutende Verdienste sich erworben hat.

5. *Pristipoma panamense* n. sp.

Char. Leibeshöhe $2^3/_5$— etwas weniger als $2^4/_5$mal, Kopflänge $2^1/_2$— ein wenig mehr als $2^2/_3$mal in der Körperlänge

enthalten. Auge gross, Stirnbreite unbedeutend geringer als die Augenlänge. Zweiter Analstachel sehr stark, nahezu halb so lang wie der Kopf und etwas länger als der höchste Gliederstrahl der Anale. Längs der Seitenlinie 48—49 Schuppen am Rumpfe und 3 auf der Basis der Caudale.

D. 12/13; A. $^3/_8$; P. 16; L. lat. 48—49; L. tr. $\frac{6^1/_2-7}{1}$ / 12—13.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich im Bogen bis zum Beginne der Rückenflosse und ist stärker gekrümmt als bei ***Pr. leuciscus*** Gthr., der nächstverwandten Art.

Die Bauchlinie ist sehr schwach gebogen.

Die relative Leibeshöhe nimmt mit dem Alter ein wenig ab und steht durchschnittlich der Kopflänge nur unbedeutend nach.

Das Auge ist sehr gross, rund, sein Durchmesser ein wenig mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist querüber nicht stark gebogen und steht an Breite der Augenlänge nach. Die Stirnbreite ist $4^3/_4$—5mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist ziemlich lang und erhebt sich nur mässig nach vorne; die Länge derselben bis zum hinteren Ende des Oberkiefers beträgt nahezu $^1/_3$ der Kopflänge. Die Lippen sind dünn, die Kieferzähne bürstenförmig dicht aneinander gedrängt und von gleicher Grösse; doch ist die Zahnbinde in beiden Kiefern nicht breit.

Bei geschlossenem Munde ist der Oberkiefer mit Ausnahme des hintersten freien Endes von dem hohen Praeorbitale bedeckt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter die Augenmitte.

Der hintere Rand des Vordeckels ist stark nach hinten geneigt, schwach concav und wie der gerundete Winkel desselben gezähnt. Die Zähnchen nehmen gegen den Winkel ein wenig an Grösse zu und rücken etwas weiter auseinander.

Das obere häutige und zugespitzte Ende des Unterdeckels ragt über den hinteren eingebuchteten Rand des Deckels hinaus.

Die Stacheln der Dorsale nehmen bis zum 3. rasch an Höhe zu, die folgenden bis zum vorletzten nur allmälig an Höhe ab. Der 3. Dorsalstachel übertrifft an Länge die Hälfte des Kopfes und ist mehr als 2mal bis $2^1/_6$mal so lang wie der 2., und nicht ganz 3mal so lang wie der vorletzte Stachel. Die höchsten Gliederstrahlen der Dorsale, das ist der 2.—4., erreichen nur $^1/_3$ der Kopflänge. Eine halbe Schuppenreihe legt sich über die Basis der Rückenflosse.

Der 2. Analstachel ist 2mal so stark als der 3. Dorsalstachel, doch kürzer als letzterer und mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten, während die höchsten ersten Gliederstrahlen in der Anale circa $^2/_5$ einer Kopflängeerreichen. Die Schuppenscheide an der Basis der Anale ist bedeutend höher als die längs der Dorsalbasis und trägt kleinere Schuppen (in 3—2 Reihen) als letztere.

Die Caudale ist am hinteren Rande concav und $1^2/_5$—$1^2/_3$-mal in der Köpflänge enthalten.

Der erste gegliederte Ventrahlstrahl zieht sich fadenförmig aus und ist nur wenig länger als die Schwanzflosse.

Die Pectorale steht der Kopflänge um nicht ganz eine Augenlänge nach und das hintere zugespitzte Ende derselben fällt in verticaler Richtung über die Basis des ersten Analstachels.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der Schwanzflosse 48—49 Schuppen, 3—4 auf der Caudale selbst und läuft nahezu parallel mit der Seitenlinie. Die grössten Leibesschuppen liegen unter der Seitenlinie in der Pectoralgegend.

Die Seiten des Körpers sind im Leben silberfarben mit einem schwachen Stich ins Bräunliche am Rücken. Bei jüngeren Individuen ziehen 4—5 bräunliche, ziemlich breite Binden von der Rückenlinie bis zur Seitenlinie, verschwinden aber bei älteren Exemplaren vollständig oder theilweise. Ein indigoblauer Fleck mit lebhaftem Metallglanz liegt auf der überhäuteten Einbuchtung am oberen hinteren Rande des Kiemendeckels. Flossen hellgelb. Sehr häufig ist die Basis der Schuppen in der oberen Rumpfhälfte hellbraun gefärbt.

Pristipoma panamense ist nahe verwandt mit *Pr. leuciscus*, unterscheidet sich aber von letzterem sehr auffallend durch die Länge und Stärke des 2. Analstachels sowie durch die gedrungene Körperform.

Länge der beschriebenen Exemplare: 7 – $9^1/_2$ Zoll.

Sehr gemein in der Bucht von Panama in der Nähe der Küste.

6. *Haemulon undecimale* n. sp.

Char. Dorsale mit 11 Stacheln. Kopf zugespitzt, nicht ganz 3mal, Leibeshöhe $2^1/_2$—$2^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten. 50—51 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Caudale. Ein schwärzlichbrauner Streif am hinteren Rande des Vordeckels; ein dunkelbrauner Fleck auf jeder Schuppe des Rumpfes mit Ausnahme jener der Bauchseite und im untersten Theile der Körperseiten.

D. 11/15—16; A. $^3/_8$; L. lat. 50—51; L. tr. $\frac{5-6}{\frac{1}{12-13}}$.

Beschreibung.

Der Kopf spitzt sich ziemlich rasch nach vorne zu. Die obere Profillinie des Kopfes steigt fast in gerader Richtung bis zum Ende des Hinterhauptes an. Die Nackenlinie ist stark gebogen; die Bauchlinie läuft von der Kehle bis zur Analgrube in nahezu horizontaler Richtung hin und erhebt sich nach vorne nur wenig bis zur Kinnspitze.

Die grösste Leibeshöhe fällt unter die Basis des 3. oder 4. Dorsalstachels und ist nahezu $2^1/_2$ — $2^3/_5$mal, die Kopflänge nicht ganz 3mal in der Körperlänge, der Augendiameter nahezu 4—$4^1/_2$mal, die Schnauzenlänge $2^1/_2$—$2^4/_5$mal, die Stirnbreite $3^2/_3$—4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist wie bei allen typischen *Haemulon*-Arten lang und der obere Kieferrand schwach S-förmig gebogen.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde stets hinter den vorderen Augenrand und reicht bei einigen Exemplaren unserer Sammlung sogar bis in die Nähe der Augenmitte.

Die Zahnbinde ist am querliegenden Theile des Zwischen- und Unterkiefers breit, an den Seiten der Kiefer schmal. Sie

enthält zahlreiche spitze Zähnchen, vor welchen nach aussen eine Reihe bedeutend stärkerer Zähne liegt.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist ein wenig schief gestellt, mehr oder minder schwach wellenförmig gebogen und trägt zahlreiche, unter sich gleich grosse Zähnchen. Nur wenig stärker, aber weiter von einander entfernt sind die Zähne an dem stark abgerundeten Vordeckelwinkel.

Der Kiemendeckel endigt in 2 zarte abgestumpfte Spitzen.

Die Schuppen am Kiemendeckel sind nahezu um die Hälfte grösser als jene auf den Wangen.

Die Schuppen am grossen Praeorbitale liegen unter der Haut halb verborgen.

Die mediane Grube an der Unterseite des Unterkiefers ist gross und oval, die beiden vorderen Porenmündungen sind bedeutend kleiner.

Der Interorbitalraum ist schwach convex.

Die Dorsale enthält nur 11 Stacheln, welche kräftig und ein wenig gebogen sind. Sie nehmen bis zum 4. rasch an Höhe zu und von diesem bis zum letzten allmälig ab. Der 4., höchste Dorsalstachel ist nahezu halb so lang wie der Kopf, der letzte Stachel reicht mit seiner Spitze bis zur Höhenmitte des ersten Gliederstrahles.

Der obere Rand des gliederstrahligen Theiles der Dorsale ist stark convex, da die Strahlen bis zum mittleren nur wenig an Höhe zunehmen. Der 3. Analstachel ist kürzer als der erste Gliederstrahl derselben Flosse. Der 2. Analstachel übertrifft den 3. ein wenig an Länge und ist ebenso lang wie der höchste Dorsalstachel, welchen er jedoch an Stärke ein wenig überragt. Der hintere Rand der Analstrahlen bildet eine nahezu vertical gestellte gerade oder nur schwach gebogene, concave Linie.

Der hintere Rand der Schwanzflosse ist dreieckig eingeschnitten, der obere längere Caudallappen etwas mehr als $3^2/_3$-mal in der Körperlänge enthalten.

Pectorale und Ventrale sind zugespitzt; erstere ist $3^3/_5$mal, letztere $4^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schuppenreihen des Rumpfes laufen sowohl über als unter der Seitenlinie schief nach hinten und oben; nur am Schwanzstiele liegen sie horizontal.

Die Schuppen in der Pectoralgegend sind nicht merklich grösser als die grössten Schuppen über der Seitenlinie, zuweilen sogar ein wenig kleiner.

Die Schuppen an der Kehle sind verhältnissmässig sehr klein.

Von den Schuppen auf den Gliederstrahlen der Dorsale, Anale und Caudale sind jene auf der Dorsale am kleinsten, bei den übrigen Flossen sind sie zum mindesten an der Basis der Strahlen grösser.

Die Seitenlinie läuft nahezu parallel mit der Rückenlinie und durchbohrt bis zur Basis der Caudale 50—51 Schuppen und 7—8 auf letzterer.

Die Grundfarbe des Rückens ist im Leben blaugrau. Ein grosser dunkelbrauner Fleck liegt auf jeder Schuppe des Rumpfes mit Ausnahme jener auf der Bauchseite und zunächst dem unteren Seitenrande des Körpers. Auf diese Weise bilden sich regelmässige Reihen von Flecken, welche der Richtung der Schuppenreihen folgen.

Ein schwarzbrauner Streif zieht sich längs dem aufsteigenden Rande des Vordeckels seiner ganzen Höhe nach oder nur zunächst dem Winkel des Präoperkels hin.

Dorsale, Anale und Caudale sind blassgrau punktirt. Die hintere Hälfte der Ventrale ist schwarzgrau.

Unter den bisher bekannten *Haemulon*-Arten ist *H. panamense* zunächst mit *H. canna* und *H. Scudderii* verwandt.

Fundort: Panama.

Ich entdeckte diese Art zuerst während der Hassler-Expedition; später erhielt das Wiener-Museum mehrere Exemplare durch Herrn Consul Fürth.

7. *Haemulon sexfasciatum* Gill.

Haemulon maculosum Peters (Berlin, Monatsb. 1869, pag. 705) ist identisch mit *H. sexfasciatum* Gill (Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1862, pag. 254).

Der Verbreitungsbezirk dieser schon gezeichneten Art erstreckt sich von Untercalifornien bis Panama.

8. *Haemulon flaviguttatum.* Gill.

Syn. *Haemulon margaritiferum* Gthr. Trans. zoolog. Soc. Lond. Vol. VI. pag. 419, pl. 65, Fig. 2.

Bei den im Wiener Museum befindlichen Exemplaren liegen 6—7 Schuppenreihen über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Dorsalstachels und 14—16 Schuppen zwischen der Insertion der Ventralen und der Seitenlinie. Letztere durchbohrt 53—55 Schuppen bis zum Beginne der Caudale.

Der aufsteigende Rand des Vorderdeckels ist nur äusserst schwach concav oder auch vollkommen geradlinig. Am Winkel des Vordeckels bemerkt man zuweilen einen schmalen länglichen Fleck von schwärzlicher Färbung.

Nur bei einem Exemplare unserer Sammlung liegt ein stark verschwommener grosser Fleck von bräunlicher Färbung am Schwanzstiel und zum Theile auch auf der vorderen Hälfte der mittleren Caudalstrahlen. Bei einem zweiten Exemplare sind noch deutliche Spuren des Caudalfleckes zu erkennen, bei einem dritten fehlt er vollständig.

Die Höhe des Körpers ist $2^4/_5$—3mal, die Kopflänge etwas mehr als $3^1/_3$—$3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass *H. margaritiferum* Gthr. von *H. flaviguttatum* Gill. specifisch nicht verschieden sei.

Die Rumpfflecken sind im Leben nicht gelb, wie der von Gill gewählte Name andeutet, sondern himmelblau; doch verliert sich diese Färbung bei Exemplaren, welche längere Zeit in Weingeist aufbewahrt werden, und geht in ein helles Gelb über. So bei den typischen Exemplaren im Museum zu Washington.

Fundorte: Acapulo, Mazatlan, Altata, Panama.

9. *Haemulon maculicauda.*

Syn. *Orthostoechus maculicauda* Gill, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1862, pag. 255.

Haemulon mazatlanum Steind. Ichyolog. Notizen (VIII), pag. 12, Taf. VI, im Separatabdr., Bd. LX. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, I. Abth., Juni-Heft 1869.

Die von Gill vorgeschlagene Gattung *Orthostoechus* ist einzuziehen und mit *Haemulon* zu vereinigen, da abgesehen von der an sich geringfügigen Bedeutung des hervorgehobenen Gattungsmerkmales selbst bei der typischen von Gill beschriebenen Art mehrere Schuppenreihen unter der Seitenlinie häufig nach hinten ansteigen.

Der Schwanzfleck fehlt in der Regel; aus diesem Grunde ist der von Gill gewählte Name für die Art nicht charakteristisch und vielleicht zu ändern, da *Cuvier* und *Valenciennes* eine brasilianische *Haemulon*-Art *H. caudimacula* nannten.

Das Wiener Museum besitzt zahlreiche Exemplare dieser Art von Acapulco und Mazatlan, das Museum zu Washington von Untercalifornien.

10. *Haemulon caudimacula.* C. V.

Char. Kopf zugespitzt, Mundspalte sehr lang. Kopflänge $2^4/_5$—$2^5/_6$mal, Leibeshöhe ein wenig mehr als $2^2/_3$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge 3mal (bei j. Ind.) bis $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Schuppenreihen des Rumpfes mehr oder minder schief nach hinten und oben ansteigend. 52—53 Schuppen längs der Seitenlinie bis zum Beginne der Caudale, 6—8 über und circa 13—14 unter der Seitenlinie.

Rumpf chocoladebraun, mit hellen, der Zahl der Schuppenreihen entsprechenden Streifen, oder häufig ohne diese (bei alten Individuen). Ein sehr grosser schwarzer Fleck (constant) auf der Caudale und dem Schwanzstiele, ein schwarzbrauner Fleck an und zunächst über dem Vordeckelwinkel. Dorsal- und Analstacheln kräftig.

D. 12/16; A. $^3/_8$; P. 18; L. lat. c. 52—53; L. tr. $\frac{6—7}{\frac{1}{13—14}}$.

Beschreibung.

Der Kopf spitzt sich insbesondere bei alten Individuen stark zu. Die Rückenlinie ist mässig gebogen, die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich fast ohne Krümmung bis zum Nacken.

Die Länge der Schnauze nimmt mit dem Alter zu, bei jungen Individuen von 5 Zoll Länge ist sie genau oder nahezu 3mal, bei alten von 9 Zoll Länge nur $2^3/_5$- bis nahezu $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge der Mundspalte bis zum Rande des Oberkiefers gemessen, erreicht nahezu die Hälfte einer Kopflänge. Der obere Mundrand ist kahnförmig gebogen und das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung unter die Augenmitte.

Die Zahnbinde nimmt in beiden Kiefern nach vorne an Breite zu; die Zähne sind dicht aneinander gedrängt, bürstenförmig. Nur die grösseren Zähne der Aussenreihe liegen in lockerer Reihe. Im Zwischenkiefer nehmen die Zähne dieser Reihen gegen das vordere, im Unterkiefer gegen das hintere Ende der Kieferhälften ein wenig an Länge und Stärke zu.

Der Augendiameter steht an Länge bei jungen Individuen der Schnauze nur wenig nach; bei alten ist er bedeutend kürzer, bei ersteren $3^1/_4$mal, bei letzteren aber ein wenig mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist querüber nahezu flach und ihre Breite bei jungen Exemplaren nahezu 5mal, bei alten nicht ganz 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge des grossen *Praeorbitale* ist bei alten Exemplaren circa $2^1/_4$mal, bei jungen Individuen $2^3/_4$mal in der Kopflänge begriffen. Die Höhe desselben nimmt verhältnissmässig mit dem Alter zu; bei jungen Individuen ist *Praeorbitale* 2mal, bei alten nur $1^3/_4$mal so lang wie hoch.

Der aufsteigende Rand des Praeoperkels ist mehr oder minder stark nach hinten und unten geneigt und fein gezähnt; nur in sehr seltenen Fällen ist der hintere Vordeckelrand fast vertical gestellt. Die Zähne am gerundeten Winkel des Vordeckels sind ein wenig stärker und weiter aus einander gerückt als die übrigen. Die Dorsalstacheln sind kräftig und ausgezeichnet heteracanth. Der längste 4. Dorsalstachel ist bei jungen Individuen von circa 5 Zoll Länge nicht ganz 2mal, bei alten aber ein wenig mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten. Die Gliederstrahlen der Dorsale sind von geringer Höhe.

Der 2. Analstachel ist länger als der 3. Stachel der Anale und ebenso hoch aber bedeutend stärker als der 4. Dorsalstachel.

Die ziemlich lange zugespitzte Pectorale ist um nahezu eine Augenlänge kürzer als der Kopf, die Ventrale circa $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Caudale ist am hinteren Rande concav und etwas mehr als $1^1/_3$mal in der Kopflänge begriffen.

Die Schuppen über der Seitenlinie sind merklich kleiner als jene, welche unter der Seitenlinie bis zur Höhe der Pectorale herab in der vorderen Rumpfhälfte liegen; bei jungen Exemplaren aber sind die Schuppen über der Pectorale zuweilen kaum grösser als die anderen. Die Schuppen über der Seitenlinie bilden ferner schiefer nach hinten und oben ansteigende Reihen als die Schuppen in der Pectoralgegend bis zur Seitenlinie. Die Schuppen im unteren Höhendrittel des Rumpfes und sämmtliche Schuppen am Schwanzstiel liegen in horizontalen Reihen.

Bei jungen Individuen ist der ganze mittlere Theil der Schuppen silbergrau, der obere und untere Randtheil chocoladebraun. Der Rumpf zeigt daher bei diesen abwechselnd helle und dunkle (18—20) schmale Binden, welche der schiefen Richtung der Schuppenreihen folgen und nur in dem untersten Theile der Körperseiten fehlen. Bei alten Individuen verliert sich die helle Färbung der Schuppenmitte mehr oder minder vollständig und geht ins bräunliche über.

Die Flossen sind hell gelbbraun.

Der grosse schwarzbraune Caudalfleck fehlt bei keinem der von mir untersuchten (58) Exemplare. Seine Länge gleicht bei jungen Individuen der Hälfte, selten nur einem Drittel, bei alten Exemplaren in der Regel $^5/_{13}$ der Kopflänge, und seine grössere Hälfte fällt auf die Caudale.

Ein schwarzbrauner Fleck liegt unmittelbar hinter dem Winkel des Vordeckels und zieht sich zuweilen auch längs dem unteren Theile des aufsteigenden Praeoperkel-Randes hin.

Diese *Haemulon*-Art ist sehr gemein in der Bay von Acapulco; in der Körpergestalt und insbesondere in der Form des Kopfes nähert sie sich dem *Haemulon formosum*. Ich verglich die bei Acapulco gesammelten Exemplare auf das sorgfältigste mit jenen, welche das Wiener Museum aus der Bucht von Rio Janeiro, von Rio

grande do Sul sowie von Maranhão besitzt, und bin nicht im Stande, zwischen diesen einen Artunterschied zu entdecken.

Die hier beschriebene *Haemulon*-Art gehört somit dem atlantischen und stillen Ocean an.

Einen noch grösseren Verbreitungsbezirk zeigt *Pristipoma melanopterum* C. V., von welcher Art das Wiener-Museum Exemplare von Rio Janeiro, Bahia, St. Thomas, von den Galapagos-Inseln, Panama und von der Magdalena Bay in Unter-Californien besitzt.

11. *Haemulon Scudderii* Gill. (Pr. Ac. N. Sc. Philad. 1862, pag. 253).

Syn. *Haemulon brevirostrum* Gthr., Trans. zool. Soc. Vol. VI, pag. 418.

Die Körperhöhe dieser Art ist ein wenig variabel und bei gleich grossen Exemplaren von c. 7 Zoll Länge $2^1/_2$—$2^2/_3$mal in der Körperlänge oder circa $3^2/_5$- bis kaum $3^1/_5$mal in der Totallänge enthalten.

5—6 Schuppen über, 14 unter der Seitenlinie in einer verticalen Reihe zwischen dem ersten Dorsalstachel und der Basis der Ventrale, und 51—53 Schuppen längs der Seitenlinie bis zum Beginne der Schwanzflosse. Der Augendiameter ist $3^2/_5$- bis ein wenig mehr als $3^1/_2$mal, die Schnauzenlänge circa 3mal in der Kopflänge enthalten. Aufsteigender Rand des Vordeckels schwach concav und etwas feiner gezähnt als der Winkel des Praeoperkels. Dritter und vierter Dorsalstachel gleich lang oder der 4. ein wenig länger als der 3., in beiden Fällen der 4. halb so lang wie der Kopf.

2. Analstachel stark, ein wenig länger als der dritte Stachel der Anale, ebenso lang oder ein wenig länger (von seiner, unter Schuppen verborgen liegenden Basis an gemessen) als der 4. Dorsalstachel. Schuppen über der Brustflosse nicht merklich grösser als die übrigen. Der schwärzliche Fleck zunächst dem Vordeckelwinkel bald gross und scharf ausgeprägt, bald klein und nur schwach angedeutet. Pseudobranchien und sogenannte Kiemendrüse stark entwickelt wie bei *H. caudimacula*.

Die von Gill erwähnten Lateralbinden von nicht näher bezeichneter Färbung konnte ich an den im Museum zu Washington

aufbewahrten Exemplaren nicht entdecken; im Übrigen kann ich keine charakteristischen Unterschiede zwischen *H. Scudderii* Gill und *H. brevirostrum* Gthr. vorfinden, glaube daher beide Arten für identisch halten zu müssen.

Fundorte: Acapulco, Panama, Unter-Californien.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare von Panama, Acapulco und Mazatlan wurde von Herrn Salmin gekauft.

Squamipinnes.

12. *Scorpis californiensis* n. sp.

Char. Körperhöhe circa $2^2/_5$- bis nahezu $2^1/_2$mal, Kopflänge circa $3^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Beide Vordeckelränder äusserst fein gezähnt.

Dorsale mit 10 Stacheln und 23—24 Gliederstrahlen. Anale mit 3 Stacheln und 18—20 getheilten Strahlen. Die Gliederstrahlen beider Flossen gegen das hintere Ende der Flosse rasch an Höhe abnehmend.

L. lat. c. 54—56; L. transv. $\frac{9-10}{\frac{1}{\text{c. }19-20}}$; D. 10/23—24; A. 3/18—20.

Beschreibung.

Die Körperform ist bei dieser Art gestreckter, die Rücken- und Bauchlinie schwächer gebogen als bei *Scorpis chilensis.*

Die grösste Leibeshöhe fällt unter die Basis der letzten Dorsalstacheln und ist etwas mehr als $2^2/_5$- bis nahezu $2^1/_2$mal in der Körperlänge oder ein wenig mehr als 3mal in der Totallänge enthalten.

Die Kopflänge ist nahezu $3^2/_3$mal in der Körperlänge, der Augendiameter $4^1/_4$—$4^1/_2$mal, die Schnauzenlänge circa $3^2/_5$mal, die Stirnbreite circa 3mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung unter den vorderen Augenrand. Die grössere vordere Hälfte des Oberkiefers liegt bei geschlossenem Munde unter dem Praeorbitale verborgen.

Der untere Rand des Praeorbitale ist glatt.

Der hintere und untere Rand des Vordeckels sind äusserst zart gezähnt; beide Ränder treffen unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze abgestumpft ist. Der untere Rand des Vordeckels ist convex, der hintere nahezu geradlinig.

Die zahlreichen bürstenförmigen Zähne des Zwischen- und Unterkiefers bilden eine breite Binde, vor welcher eine Reihe grösserer und stärkerer, weiter von einander abstehender Zähne liegt.

Die zahlreichen Vomerzähne sind sehr klein, ebenso die Gaumenzähne, welche eine lange, aber nur schmale Binde bilden.

Sehr klein und zahlreich sind die Zähne, welche den ganzen mittleren Theil der Zunge besetzt halten.

Die Dorsalstacheln sind im Verhältniss zur geringen Höhe ziemlich kräftig. Der 4. höchste Dorsalstachel erreicht circa $^1/_4$ der Kopflänge, die folgenden Stacheln nehmen bis zum vorletzten allmälig an Höhe ab; der letzte ist ein wenig höher als der vorangehende Stachel und nur unbedeutend mehr als halb so so hoch wie der folgende erste Gliederstrahl.

Der höchste Gliederstrahl der Dorsale ist ein wenig länger als der erste und übertrifft die Hälfte einer Kopflänge nicht bedeutend.

Der letzte Gliederstrahl ist nicht ganz halb so lang wie der zweite, höchste.

Der zweite höchste Gliederstrahl der Anale ist ein wenig länger als der entsprechende in der Dorsale, der letzte Analstrahl dagegen ein wenig kürzer als der letzte Dorsalstrahl.

Die Analstacheln nehmen bis zum letzten dritten rasch an Höhe zu; der 3. ist 2mal so lang als der erste Stachel, erreicht jedoch nur $^2/_5$ der Höhe des längsten Gliederstrahles der Anale.

Die Schwanzflosse ist kurz, am hinteren Rande mässig tief, halbmondförmig eingebuchtet und erreicht nicht ganz eine Kopflänge.

Die kleine Pectorale gleicht an Länge circa $^2/_3$ des Kopfes. Die Ventrale ist kürzer als die Pectorale und zugespitzt.

Die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale und die Schwanzflosse sind vollständig mit kleinen Schuppen bedeckt. Die Ventrale ist an der Unterseite, die Pectoralen an der Aussen-

seite nahezu vollständig beschuppt. Am Kopfe sind nur die Schnauze und das Praeorbitale schuppenlos.

Die Seitenlinie ist schwach gebogen und durchbohrt circa 54—56 Schuppen.

Die Rückenseite zeigt im Leben eine blaugraue oder chocoladbraune Färbung, welche gegen die Bauchseite allmälig in ein helles Grau übergeht. Die verticalen Flossen sind gegen die Spitze der Strahlen am dunkelsten gefärbt. Die vordere Hälfte der Ventrale ist silbergrau und die hintere blauschwarz, der äussere Rand der Ventrale weisslich.

Ich erhielt diese Art nur in wenigen Exemplaren, von 10 bis 11 Zoll Länge während meines Aufenthaltes in S. Diego (Californien) von den chinesischen Fischern.

Sciaenidae.

13. *Umbrina undulata.* Gird.

Die Kopflänge ist nahezu $3^1/_2$mal, die Körperhöhe ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schnauze ist nicht sehr breit, verschmälert sich nach vorne und überragt dasselbst nasenförmig den oberen Mundrand.

Der hintere Rand des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde ein wenig hinter die Augenmitte. Der hintere Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt und fein gezähnt.

Der Augendiameter ist bei jungen Individuen nur $4^1/_2$mal bei alten ein wenig mehr als $5^1/_2$- bis nahezu 6mal, die Schnauzenlänge $3^1/_2$- bis nahezu 4mal, die Stirnbreite genau 4mal in der Kopflänge enthalten. Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der Caudale 52—54 Schuppen.

Die Anale besitzt 2 Stacheln (nicht aber einen einzigen wie Girard angibt) und 7—8 Gliederstrahlen. Die Dorsale enthält 11 Stacheln und 26—29 Gliederstrahlen. Die Ventrale und die Anale sind bei frischen Exemplaren röthlichgelb, zuweilen auch die Pectorale.

Über die Mitte der einzelnen schief nach oben und hinten laufenden Längsschuppenreihen des Rumpfes zieht sich ein schmaler brauner Streifen hin und zwischen je 2 auf einander folgenden Streifen liegt häufig noch eine Reihe brauner Punkte.

Fundort: San Diego.

14. *Corvina Stearnsii* n. sp.

Char. Körpergestalt gestreckt, hinterer Rand und Winkel des Vordeckels gezähnt; Pectorale lang, sichelförmig, mit einem grossen runden intensiv schwarzen Fleck an der Vorderseite der Basis. Pectoralachsel und Hinterseite der Pectorale zunächst der Basis gleichfalls schwarz. Leibeshöhe $3^1/_3$mal, Kopflänge circa $^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze breit, vorne abgestumpft; 2. Analstachel kräftig, doch bedeutend kürzer als der folgende Gliederstrahl. Caudale am hinteren Rande concav.

D. 12/23; A. $^2/_9$; L. lat. c. 53.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist bedeutend gestrekter als bei *Corvina saturnus* sp. Gird. Die Körperhöhe übertrifft die Kopflänge nur wenig; erstere ist circa $3^1/_3$mal, letztere $3^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Rückenlinie erhebt sich ziemlich rasch im Bogen bis zum Beginne der Dorsale, läuft in horizontaler Richtung längs der Basis der Dorsalstacheln hin und senkt sich hierauf allmälig ohne weitere Krümmung längs der Basis der Gliederstrahlen der Dorsale. Die Stirngegend ist im Profile schwach concav.

Die Bauchlinie beschreibt einen schwach gekrümmten Bogen.

Die grösste Höhe des Kopfes am Hinterhaupte steht der Kopflänge nur wenig nach.

Die Schnauze ist vorne stark abgestumpft und ragt nur sehr wenig über den oberen Mundrand vor. Die Länge der Schnauze erreicht circa $^1/_4$ der Kopflänge.

Die Mundspalte erhebt sich schwach nach vorne und die Länge derselben bis zum hinteren Ende des Oberkiefers ist circa $3^1/_5$—$3^1/_6$mal in der Kopflänge enthalten. Die Länge des Zwischenkiefers kommt nur einer Augenlänge gleich, die Zahnbinde dieses Knochens ist daher nur von mässiger Länge. Auch die Zahnbinde im Unterkiefer reicht seitlich nicht weit zurück.

Fünf Poren liegen an der Unterseite des Unterkiefers im Halbbogen hinter der Symphyse.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung bei geschlossenem Munde unter oder noch ein wenig hinter die Augenmitte.

Die Kieferzähne sind bürstenförmig, dicht an einander gedrängt und nahezu von gleicher Länge.

Der Augendiameter ist $5^3/_4$mal, die Breite der querüber gewölbten Stirne etwas mehr als $3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Der hintere Rand des Vordeckels ist ein wenig schief gestellt, im mittleren Theile schwach concav und ziemlich dicht gezähnt. Die Zähne nehmen gegen den Winkel ein wenig an Länge und Stärke zu; die Spitze der oberen Zähne ist nach hinten und oben gekehrt, die folgenden zeigen eine horizontale Lage. Die Zähne am Winkel selbst sind nicht auffallend grösser und stärker als die benachbarten.

Die stachelige Dorsale erreicht am 3. und 4. Stachel die grösste Höhe, welche ein wenig die Hälfte der Kopflänge übertrifft. Die folgenden Stacheln nehmen bis zum 10. rasch an Höhe ab. Der 11. Stachel ist unbedeutend länger als der 10., der 12. aber nahezu 2mal so lang wie der 10.

Der 2. höchste Gliederstrahl der Dorsale ist circa $2^1/_2$mal in der Länge des 2. Gliederstrahles enthalten.

Der erste Analstachel ist sehr kurz, der 2. Stachel breit, comprimirt und gestreift, und bedeutend stärker als die Dorsalstacheln. Die Länge des 2. Analstachels übertrifft nur wenig $^1/_3$ der Kopflänge, während der 2. höchste Gliederstrahl der Anale ein wenig mehr als die Hälfte der Kopflänge erreicht. Der untere Rand der Anale ist schwach concav.

Die Länge der sichelförmig gebogenen, stark zugespitzten Pectorale gleicht der des Kopfes oder übertrifft sie noch ein wenig.

Die Länge der Ventrale erreicht nicht ganz $^2/_3$ einer Kopflänge; die Schwanzflosse ist länger als die Ventrale, doch bedeutend kürzer als die Pectorale.

Die Seiten des Rumpfes sind bis in die Nähe des Bauchrandes dunkel silbergrau, die Bauchseite und der angrenzende Theil

der Körperseiten sind hell, silberfarben. Ein grauschwarzer schmaler Längsstreif folgt genau dem Seitenrande des Bauches von der Kehle bis zur Basis des 2. Analstachels.

Ein grosser runder intensiv schwarzer Fleck liegt vor und auf dem basalen beschuppten Theile der Pectorale an deren Aussenseite. Auch die Hinterseite der Pectoralstrahlen ist zunächst der Basis schwarz, ebenso die Pectoralachsel.

Corvina Stearnsii kommt bei San Diego nicht sehr häufig vor, und erreicht eine Länge von 16—20 Zoll.

Ich erlaube mir, diese so charakteristisch gezeichnete Art meinem verehrten Freunde Herrn C. R. Stearns, einem der thätigsten und hervorragendsten Mitglieder der californischen Akademie der Naturwissenschaften als Zeichen meiner Hochachtung zu widmen.

15. *Corvina macrops* n. sp.

Char. Leibeshöhe circa $2^1/_2$mal, Kopflänge 3mal in der Körperlänge, Augendiameter ein wenig mehr als $3^1/_2$mal, Stirnbreite $4^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Mundspalte endständig schief ansteigend, ziemlich lang; Schnauze kurz, nicht verdickt, am vorderen Rande gerundet. Hinterer Rand und Winkel des Vordeckels gleichmässig zart gezähnt. Caudale am hinteren Rande sehr schwach convex. Zweiter Analstachel kräftig, doch kürzer als der folgende Gliederstrahl.

Dunkle schiefe Streifen in der oberen grösseren Rumpfhälfte, den Schuppenreihen folgend.

D. 12/26; A. 2/10; L. lat. 50; L. tr. $\frac{7}{\frac{1}{10-11}}$.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich nicht sehr rasch bis zum Beginne der Dorsale und ist in der Schnauzen-, Hinterhaupts- und Nackengegend schwach convex und hinter der Stirne schwach concav. Die Bauchlinie ist nahezu so stark gekrümmt wie die Rückenlinie.

Beide Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers ist $2^1/_3$mal, der Durchmesser des grossen, runden Auges nur wenig mehr als $3^1/_2$mal, die Stirnbreite $4^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die Mundspalte erhebt sich nach vorne und trägt in beiden Kiefern eine schmale Binde spitzer Zähne. Die Zwischenkieferzähne der Aussenreihe sind grösser und minder zahlreich als die übrigen. Die Stirne ist querüber nahezu flach.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schief gestellt, der Winkel gerundet.

Der erste Dorsalstachel ist sehr kurz, der 2. halb so lang wie der 3., der 4. ein wenig länger als der vorangehende und circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die folgenden Stacheln nehmen bis zum 9. rasch, die beiden folgenden dagegen nicht mehr bedeutend an Höhe ab. Die 2 ersten Dorsalstacheln sind nicht stärker als die folgenden; der letzte Stachel ist $1^1/_2$mal so hoch wie der 11. Der höchste 3. oder 4. Gliederstrahl erreicht eine halbe Kopflänge.

Eine sehr schmale Schuppenreihe zieht sich am hinteren Rande der ersten 8 Dorsalstacheln hinan. Die Gliederstrahlen sind vollständig beschuppt und an der Basis von einer hohen Schuppenscheide umgeben.

Der 2. Analstachel ist circa 3mal so stark als jeder der Dorsalstacheln, und übertrifft an Höhe $^3/_7$ der Kopflänge nur unbedeutend; der folgende Gliederstrahl überragt ihn um nicht ganz eine halbe Augenlänge nach unten.

Die Pectorale ist nur wenig länger als die Ventrale, erstere $1^2/_5$mal, letztere circa $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale übertrifft die Ventrale nur unbedeutend an Länge.

Die Schuppenreihen über der Seitenlinie ziehen in den beiden vorderen Dritteln der Rumpflänge schief nach oben und hinten, die übrigen zeigen eine nahezu horizontale Lage. Die grössten Leibesschuppen liegen in der Pectoralhöhe in der vorderen Rumpfhälfte.

Die Grundfarbe des Körpers ist schmutzig röthlich-violett, heller am Bauche als am Rücken.

Über die Mitte jeder longitudinalen Schuppenreihe der beiden oberen Drittheile der Körperhöhe zieht ein dunkler Streif.

Die Pectorale und insbesondere die Anale sind sehr dicht schwärzlich punktirt, minder dicht die stachelige Dorsale in der oberen Hälfte. Zunächst der Basis ist die Färbung der Dorsalstacheln hellgelb. Zahlreiche violette Pünktchen liegen auf den Schuppen des unteren Theiles der Körperseiten, sowie an der Kehle und am Bauche zerstreut.

Fundort: Panama.

16. *Corvina (Homoprion)* Fürthii n. sp.

Char. Leibeshöhe $2^2/_3$ — 3mal, Kopflänge ein wenig mehr als $3^2/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter circa $4^2/_3$-mal, Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten. Schnauze dick, abgestumpft, die Mundspalte mässig überragend.

Unterkiefer kürzer als der Zwischenkiefer.

Kieferzähne sehr klein, spitz, eine schmale Binde bildend. Mundspalte kaum nach vorne sich erhebend. Ein ziemlich langer und starker, horizontal liegender Stachel über dem Winkel des Vordeckels, ein zweiter mit der Spitze schief nach hinten gekehrter, zuweilen stark nach vorne und hinten umgebogener Stachel am Winkel selbst. 2. Analstachel kürzer als der folgende Gliederstrahl und stärker als jeder der Dorsalstacheln.

Seitenlinie in der vordern Rumpfhälfte stark gekrümmt.

$$\text{D. } 12/23;\ \text{A. } {}^2/_9;\ \text{L. lat. } 48;\ \text{L. tr. } \frac{6^1/_2}{\frac{1}{10.}}$$

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes steigt rasch, ohne bedeutende Krümmung, bis zum Beginne der stacheligen Dorsale an und ist in der Augengegend concav.

Die vorne stark abgestumpfte, dicke Schnauze springt nasenförmig über den vorderen Mundrand vor.

Die Mundspalte ist nahezu horizontal gestellt, von keiner besonderen Länge, der Unterkiefer kürzer als der Zwischenkiefer.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde unter den hinteren Augenrand.

Die Zähne des Unterkiefers sind noch kleiner als die des Zwischenkiefers und unter sich gleich gross, während in der äusseren Reihe der Zahnbinde des Zwischenkiefers etwas stärkere und längere Zähne liegen als in den übrigen.

Der Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde mit Ausnahme der unteren Hälfte des hinteren Endstückes von dem Suborbitale vollständig überdeckt.

Die Stirne ist querüber nahezu flach, breit und verschmälert sich ziemlich rasch gegen die Schnauze zu.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schief gestellt und trägt nur in der Nähe des stark abgerundeten Winkels einen einzigen, verhältnissmässig langen und starken Stachel, welcher vollkommen horizontal gestellt ist, während der Stachel am Vordeckelwinkel bald stark nach vorne und unten sich krümmt, bald geradlinig und mit der Spitze nach hinten und unten geneigt ist.

Die beiden Stacheln am hinteren Rande des Kiemendeckels sind kurz und plattgedrückt.

Von den Stacheln der Dorsale ist der 2. am stärksten und der 3. am längsten. Die folgenden Stacheln nehmen bis zum 10. allmälig an Höhe ab; der 11. ist ebenso lang wie der 10., der 12. aber mehr als $1^1/_2$mal so lang wie der vorangehende vorletzte.

Die Höhe des 3. dünnen Dorsalstachels ist circa $1^3/_5$mal, die des 2. circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Gliederstrahlen der Dorsale nehmen gegen den letzten nur wenig an Höhe ab.

Der zweite, ziemlich kräftige Analstachel ist halb so lang wie der Kopf; der folgende Gliederstrahl überragt diesen Stachel nach unten um circa eine halbe Augenlänge.

Die Caudale ist ziemlich lang, die längsten mittleren Strahlen stehen der Kopflänge um nicht ganz eine Augenlänge nach. Die Spitzen der meisten Caudalstrahlen sind an den mir zur Untersuchung vorliegenden 3 Exemplaren leider abgebrochen. Höchst wahrscheinlich dürfte die Caudale wie bei *Corv. ophioscion* unregelmässig gerundet sein.

Die Pectorale ist zugespitzt, nahezu so lang wie der Kopf, der Ventralstachel circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Der erste Gliederstrahl der Ventrale ist in einen zarten Faden verlängert und mit diesem circa $^3/_4$ der Kopflänge gleich.

Die Seitenlinie ist bis zur Analgegend stark gebogen.

Eine ziemlich hohe Schuppenscheide legt sich über die Basis der Gliederstrahlen der Rückenflosse, welche überdies noch bis zur Spitze vollständig beschuppt sind.

Die Stacheln der Dorsale sind nur zunächst den Rändern beschuppt.

Die Gliederstrahlen der Anale und die Caudale sind vollständig mit Schuppen umhüllt.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare aus der Bucht von Panama sind ein Geschenk des Herrn Consul Ign. Fürth.

Corvina Fürthii stimmt in der Körperform nahezu mit *Corvina ophioscion* Gthr. (= *Ophioscion typicus* Gill.) überein, doch ist bei ersterer der Analstachel kürzer und minder stark, die Mundspalte grösser, die Schnauze minder bedeutend vorspringend als bei letzterer.

Ein Hauptunterschied zwischen beiden Arten liegt übrigens auch in der verschiedenen Bezahnungsweise des Vordeckels.

17. *Corvina (Homoprion) acutirostris* n. sp.

Char. Schnauze ziemlich lang, nicht verdickt, rasch nach vorne sich verschmälernd. Unterkiefer ein wenig kürzer als der Zwischenkiefer. Mundspalte ziemlich lang, schwach nach vorne ansteigend. Hinterer Rand des Vordeckels mit kurzen, mässig starken Zähnen besetzt, welche gegen den Winkel an Länge zunehmen. Zwei Stacheln am Winkel des Vordeckels, der obere schief nach hinten und unten gekehrt, der untere ein wenig gebogen und mit der Spitze nach unten und vorne geneigt. Zweiter Analstachel sehr lang und breit, bedeutend länger als der höchste Dorsalstachel. Caudale am hinteren Rande schwach gerundet. Leibeshöhe $3^1/_6$mal, Kopflänge $3^1/_4$—$3^1/_5$mal in der Körper-

länge, Schnauzenlänge genau oder nahezu 4mal, Augendiameter $4^{1}/_{4}-4^{1}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

$$D.\ 11/23;\ A.\ 2/8;\ L.\ lat.\ c.\ 50;\ L.\ tr.\ \begin{matrix}7\\1\\10\end{matrix}.$$

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes sowie des Nackens erhebt sich rasch bis zum Beginne der Dorsale und ist in der Schnauzengegend sehr schwach convex, in der Augengegend ein wenig eingedrückt. Die Rückenlinie ist längs der Dorsale gleichmässig gebogen, die Bauchlinie nahezu horizontal hinlaufend.

Die Mundspalte erhebt sich nur unbedeutend nach vorne und wird nur äusserst schwach von der Schnauze überragt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung bei geschlossenem Munde unter die Augenmitte und ragt unter dem Suborbitale vor.

Der Unterkiefer ist kürzer als der Zwischenkiefer und wie dieser mit sehr kurzen, spitzen, äusserst zahlreichen Zähnchen besetzt, welche eine ziemlich breite Binde bilden. Nur im Zwischenkiefer enthält die äussere Zahnreihe ein wenig grössere und stärkere Zähne als die übrigen Reihen. Beide Zahnbinden sind an der Symphyse unterbrochen.

Die Stirne ist querüber schwach convex, ihre Breite $4^{3}/_{4}$- bis 5mal in der Kopflänge enthalten.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schwach convex, ziemlich stark nach hinten und unten geneigt und vollständig mit kurzen, doch ziemlich starken Zähnchen besetzt, welche gegen den Vordeckelwinkel mehr oder minder bedeutend an Länge zunehmen.

Am Winkel des Vordeckels liegen 2 ziemlich lange Stacheln, von denen der obere mit der Spitze schief nach unten und hinten, der untere fast vertical nach unten gewendet ist. Letzterer fehlt zuweilen bei jungen Individuen.

Die untere Deckelspitze ist ein wenig breiter und länger als die obere.

Die Suprascapula ist deutlich gezähnt.

Die Dorsalstacheln sind kräftig und nehmen bis zum vierten rasch an Höhe zu. Der 4. längste Stachel übertrifft die Hälfte der Kopflänge um $^2/_5$ einer Augenlänge.

Der letzte Dorsalstachel ist $1^1/_2$mal länger als der vorletzte.

Der längste, 5. Gliederstrahl der Dorsale ist ebenso hoch wie der 4. Dorsalstachel. Die letzten Gliederstrahlen nehmen rascher an Höhe ab als die vorangehenden, daher die Flosse am hinteren Ende gerundet ist und nach oben einen mässig gekrümmten Bogen beschreibt.

Der 2. Analstachel zeichnet sich durch seine auffallende Länge und Breite aus; seine Länge gleicht der Entfernung des hinteren, seitlichen Kopfendes vom vorderen Augenrande und ist ein wenig mehr als $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Er reicht ferner nahezu so weit nach unten als der folgende Gliederstrahl und ist mehr als 2mal so breit, wie der stärkste Dorsalstachel.

Der hintere Rand der Anale ist schwach concav.

Die Caudale erreicht $^4/_5$, die Pectorale $^5/_7$ der Kopflänge.

Die Ventrale ist ebenso lang wie die Pectorale.

Die Seitenlinie läuft nahezu parallel mit der Rückenlinie; ist daher nur schwach gebogen und endigt am hinteren Rande der Schwanzflosse.

Die über der Seitenlinie gelegenen Schuppen der vorderen kleineren Rumpfhälfte bilden schief nach hinten und oben ansteigende Längsreihen, die übrigen Schuppenreihen laufen nahezu horizontal. Die grössten Rumpfschuppen liegen in der Pectoralgegend.

Eine Schuppenreihe legt sich scheidenförmig über die Basis der gliederstrahligen Dorsale. Längs dem hinteren Rande dieser Gliederstrahlen zieht sich eine Schuppenreihe hinan, reicht jedoch nur an den vordersten Strahlen nahezu bis zur Strahlenspitze. Auch an dem hinteren Rande der 3 ersten Dorsalstacheln liegt eine Schuppenreihe, fehlt aber den übrigen vollständig.

Die Anale ist an der Basis dicht beschuppt; überdies liegt noch eine Schuppenreihe hinter jedem Gliederstrahle wie in der Dorsale.

Die kleinen Schuppen auf der Caudale fallen leicht ab.

Fundort: Panama. Nicht sehr häufig.

Corvina acutirostris ist in vieler Beziehung sehr nahe verwandt mit *Corv. (Bairdiella) armata* Gill, und unterscheidet sich von derselben hauptsächlich und sehr auffallend durch die zugespitzte Form der Schnauze und die nahezu horizontale Lage der Mundspalte. Bei *Corvina armata* Gill steigt die Mundspalte sehr rasch nach vorne an und der 2. Analstachel ist ein wenig länger als der folgende Gliederstrahl. In der Bezahnungsweise des Vordeckels stimmen beide Arten mit einander überein.

Corv. armata kommt sehr häufig bei Panama vor und erreicht eine bedeutendere Grösse als *Corv. acutirostris*, von welchem mir nur 3 Exemplare von $4^1/_3$—$8^1/_2$ Zoll Länge vorliegen.

18. *Otolithus californiensis* n. sp.

Char.: Leibeshöhe $4^2/_5$—$4^1/_4$mal in der Körper-, oder ein wenig mehr als 5mal in der Totallänge, Kopflänge circa $3^1/_2$mal in der Körper- oder $4^1/_5$mal in der Totallänge enthalten.

Schnauzenlänge circa 4mal, Augendiameter unbedeutend mehr als 6mal in der Kopflänge begriffen. Unterkiefer vorspringend. Kein grosser Hundszahn im Zwischenkiefer. Hackenzähne an den Seiten des Unterkiefers grösser als jene in der Aussenreihe des Zwischenkiefers, im Ganzen von keiner besonderen Grösse. Caudale am hinteren Rande ziemlich tief halbmondförmig eingebuchtet. Rumpfschuppen klein, 84—90 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Schwanzflosse. Pectorale bedeutend länger als die Ventrale. Pseudobranchien stark entwickelt.

D. $10/\frac{1}{21}$; A. 2/9—10; L. lat. 84—90.

Beschreibung.

Die Körperform ist sehr schlank, die obere Profillinie des Kopfes in der Schnauzengegend schwach convex, stärker gekrümmt am Hinterhaupte, in der Augengegend sehr schwach concav.

Die grösste Leibeshöhe am Beginne der ersten Dorsale ist circa $4^2/_5$—$4^1/_4$mal, die Kopflänge $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schnauze verschmälert sich ein wenig nach vorne und ist daselbst oval gerundet. Die Kinnspitze springt nicht sehr bedeutend über die Schnauzenspitze vor. Die Länge der Schnauze erreicht ein wenig mehr als $1\frac{1}{2}$ Augenlängen.

Die Stirne ist querüber gewölbt, ziemlich breit, so dass die Stirnbreite der Schnauzenlänge in der Regel nur ganz unbedeutend nachsteht. In seltenen Fällen jedoch ist die Stirnbreite $4\frac{3}{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Mundspalte ist lang, nach vorne ansteigend; das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung unter den hinteren Augenrand.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist seitlich schmal, nach vorne aber nimmt sie rasch an Breite zu und ist in der Mitte an der Symphyse unterbrochen. Die Zähne am äusseren Rande der Binde sind grösser als die der inneren Reihen, hackenförmig gebogen und nehmen gegen das vordere Ende der Kieferhälften ein wenig an Länge und Stärke zu. Die grössten Zähne des Zwischenkiefers liegen zunächst dem vorderen inneren Rande der Zahnbinde und sind stark nach hinten umgebogen und schlank.

Vorne im Unterkiefer liegen die Zähne in 3—4 Reihen, seitlich in 1—2 Reihen; die äusseren Reihen verschwinden allmälig gegen das Seitenende des Knochens. Im Unterkiefer enthält die Innenreihe die grössten Zähne. Diese nehmen gegen die Seiten des Knochens allmälig an Länge und Stärke zu und übertreffen in dieser Beziehung die Zähne in der Aussenreihe des Zwischenkiefers ein wenig.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schief gestellt, schwach convex und wie der untere Rand zart gewimpert.

Der Kiemendeckel endigt in 2 zarte, plattgedrückte Spitzen, die durch einen tiefen überhäuteten Einschnitt von einander getrennt werden. Die untere Spitze reicht weiter nach hinten als die obere und wird selbst von dem häutigen oberen Endstücke des Unterdeckels überragt.

Die hintere längere Narine ist schlitzförmig und vertical gestellt, die vordere kleinere oval.

Die Stacheln der ersten Dorsale sind dünn; der 3. und 4. höchste Stachel erreicht circa eine halbe Kopflänge, die folgen-

den nehmen stufenförmig an Höhe ab. Der höchste 2. Gliederstrahl der zweiten Dorsale erreicht $^2/_5$ der Kopflänge, der letzte nahezu eine Augenlänge.

Eine niedrige Schuppenscheide legt sich über die Basis der 2. Dorsale und eine insbesondere im vorderen Theile viel höhere über die Basis der Anale.

Die vorderen höchsten Gliederstrahlen der Anale übertreffen die entsprechenden der 2. Anale nicht sehr bedeutend.

Der 1. Analstachel ist sehr kurz und wie der 2. Stachel zart und biegsam. Die beiden Dorsalen und die Anale sind vollkommen schuppenlos.

Der hintere Rand der Caudale ist etwas schief gestellt und ziemlich tief halbmondförmig eingebuchtet. Die obere Spitze der Schwanzflosse reicht weiter zurück als die untere.

Die Länge der Pectorale ist etwas mehr als $1^2/_3$mal, die der Ventrale ein wenig mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Seitenlinie erstreckt sich bis zum hinteren Ende der mittleren Caudalstrahlen und ist bis zum Beginne der Analgegend, in welcher sie wie am Schwanzstiele in horizontaler Richtung hinzieht, sehr schwach gebogen. Sie verästelt sich mehrfach auf jeder Schuppe und durchbohrt am Rumpfe circa 84—90, auf der Caudale circa 30 Schuppen.

Der Rücken ist stahlblau, die untere Körperhälfte silberweiss und mit zahllosen bräunlichgrauen Pünktchen gesprenkelt.

Die Vorderseite der Pectoralbasis, die ganze Hinterseite der Brustflosse mit Ausnahme eines schmalen Randstückes und die Hautfalte an der Pectoralachsel sind schwärzlich gefärbt.

Die obere Hälfte der beiden Dorsalen und die vorderen Analstrahlen sind mehr oder minder dicht schwarz punktirt.

Die lange Schwimmblase ist nach hinten in ein dünnes Horn ausgezogen, dessen Ende bis zur Analgegend reicht.

Zwischen der Ventrale und der Analgrube bildet der Bauchrand einen stumpfen Kiel.

Die grössten Exemplare unserer Sammlung sind 15 Zoll lang. Die Laichzeit fällt gegen Ende Juli bis August.

Fundorte: San Diego in Californien und Magdalena-Bay in Unter-Californien (Mexico).

19. ***Otolithus Magdalenae*** n. sp.

Char.: Schuppen bedeutend grösser als die bei *O. californiensis.* Caudale am hinteren Rande schwach *S*förmig gebogen; Pectorale kürzer als die Ventrale. 66—68 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Schwanzflosse. Ein sehr grosser Hundszahn vorne im Zwischenkiefer. Stirne querüber nahezu flach. Leibeshöhe circa $4^1/_4$mal, Kopflänge $3^2/_9$—$3^1/_5$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge circa 4mal, Augendiameter circa 6mal in der Kopflänge enthalten. Unterkiefer vorspringend.

D. $9—10/\frac{1}{23—24}$; A. 1—2/10—11; L. lat. c. 66—68.

Beschreibung.

In der Form des Körpers und in der Färbung stimmt diese Art wesentlich mit *Ot. californiensis* überein, doch sind die Leibesschuppen bedeutend grösser, die Pectorale auffallend kürzer und die Caudale nicht halbmondförmig eingebuchtet sondern am hinteren Rande *S*förmig gebogen.

Die Mundspalte erhebt sich nach vorne ein wenig rascher als bei *O. californiensis*; das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde unter den hinteren Augenrand oder ein wenig vor denselben. In der Bezahnungsweise stimmt *O. Magdalenae* mit *O. californiensis* überein, nur liegt bei ersterem ein sehr grosser, starker Hundszahn am vorderen Ende jeder Zwischenkieferhälfte; sehr häufig kommt er aber nur auf einer Kieferseite zur Entwicklung.

Schnauze und Stirne sind querüber bei *O. Magdalenae* schwächer gebogen als bei *O. californiensis*, nahezu flach.

Der längere Durchmesser des ovalen Auges erreicht in der Regel $^1/_6$ der Kopflänge, die Schnauzenlänge übertrifft $^1/_4$ der letzteren nur unbedeutend.

Die Breite der Stirne ist circa $4^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kopflinie steigt in der Hinterhauptsgegend ein wenig schwächer an als bei *O. californiensis.*

Der obere und untere Rand des Vordeckels sind schief gestellt und zart gewimpert; beide Ränder treffen unter einem nahezu rechten Winkel zusammen.

Der Kiemendeckel ist nach hinten in 2 platte Spitzen ausgezogen, beide sind durch einen dreieckigen überhäuteten Einschnitt von einander getrennt, auf welchem kleinere Schuppen liegen als am Deckel selbst.

Die Länge der Pectorale ist $2^1/_4$mal, die der Ventrale 2mal in der Kopflänge enthalten.

Dorsale und Anale sind schuppenlos, der längste, 3. Stachel der ersten Dorsale ist circa $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die beiden Dorsalen sind durch einen niedrigen Hautsaum mit einander verbunden. Die längsten vorderen Gliederstrahlen der 2. Dorsale erreichen $^3/_7$, die der Anale circa $^5/_{12}$ der Kopflänge.

In beiden Flossen nehmen die Gliederstrahlen gegen das hintere Flossenende an Höhe ab und zwar viel rascher in der Anale als in der 2. Dorsale.

Der letzte Gliederstrahl der Anale ist ein wenig länger als der entsprechende in der Rückenflosse.

Die Caudale ist am hinteren Rande *S*förmig gebogen und die obere Spitze der Flosse reicht weiter zurück als das untere hintere, stärker abgerundete Ende.

Die grösste Länge der Caudale gleicht circa $^2/_3$ der Kopflänge.

Fundort: Magdalena-Bay in Unter-Californien.

Otolithus californiensis und *Ot. Magdalenae* wurden zuerst während der Hassler-Expedition von mir gesammelt.

Cataphracti.

20. *Ophiodon elongatus.*

Syn. *Ophiodon elongatus* Gird., Proc. Ac. N. Sc. Philad., VII. 1854, pag 133. & U. St. P. R. R. Exped. & Surv., Zool., Gener. Rep. Fish., pag. 48, pl. XVIII. fig. 4—7, juv.

Oplopoma pantherina Gird., Proc. A. N. Sc. Phil. 1856, VIII. p. 135. & U. St. P. R. R. Exped. etc. pag. 46, pl. XVIII, fig. 1—3, adult.

Girard beschrieb diese an den Küsten Californiens in ungeheuerer Individuenzahl vorkommende Art unter 2 verschiedenen Gattungs- und Artnamen; *Ophiodon elongatus* ist nämlich zweifellos identisch mit *Oplopoma pantherina* Gird. und die l. c. gegebene Abbildung stellt ein halberwachsenes Exemplar vor, bei welchem wie bei jungen Forellen verschwommene dunkle Querbinden vorkommen.

Bei jungen Individuen ist das Augententakel schmal und kurz und wurde von Girard übersehen, bei alten Exemplaren ist es bedeutend breiter, doch gleichfalls nur von mässiger Höhe.

Die Dorsale bildet eine einzige Flosse und zeigt zwischen den letzten, rasch sich verkürzenden Stacheln und den ersten Gliederstrahlen eine Einbuchtung, welche tiefer herabreicht als sie von Girard, l. c. pl. XVIII, fig. 4, dargestellt wurde. Eine Trennung der Flosse in 2 selbstständige Hälften, wie sie Girard l. c. auf pl. XVIII, fig. 4, abbilden liess, kommt entschieden niemals vor.

Die Pectoralstrahlen sind mit Ausnahme des obersten einfachen Strahles 3mal dichotomisch getheilt; doch liegen die Strahlenäste dicht nebeneinander und die Ursprungsstelle der ersten Spaltung fällt ziemlich weit hinter die Mitte der Flossenlänge. Im höheren Alter verdickt sich die Flossenhaut auf den einzelnen Strahlen in der unteren Hälfte oder selbst in beiden unteren Dritttheilen der Pectorale, so dass nur gegen das Strahlenende die Gliederung und Theilung der Strahlen äusserlich mit freiem Auge sichtbar ist.

Die Kopflänge ist stets ein wenig mehr als 3mal, die Leibeshöhe circa 5mal in der Körperlänge, der Augendiameter bei alten Individuen 7mal, bei jungen nur $5^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Darmcanal macht vorne in der Gegend der Ventrale 2 kleine Windungen und läuft dann in gerader Richtung nach hinten.

Der Magen ist ein sehr langer, muskulöser Sack von geringer Weite, reicht nach hinten über das Ende der Pectoralgegend zurück, und endigt bei alten Exemplaren um circa $1^1/_2$ Augenlängen vor der Aftermündung.

Ein dichter Kranz von dünnen Blinddärmen umgibt den Pylorus; sie liegen in 3—4 Reihen über einander und die oberste Reihe derselben ist am bedeutendsten in die Länge entwickelt.

Die Grundfarbe des Körpers ist sehr variabel, dunkelbraun, blaugrau, rothbraun; die Flecken des Rumpfes sind schwarzbraun oder rothbraun mit dunklerem Centrum oder auch rothgelb.

Bei jungen Individuen bis zu $9^1/_2$ Zoll Länge ziehen auf hellbraunem Grunde stets ziemlich breite bräunliche Querbinden bis zur Mitte der Körperhöhe herab.

Ophiodon elongatus erreicht eine Länge von mehr als 3 Schuh und hält sich in ziemlich grosser Meerestiefe auf; nur junge Individuen kommen und zwar in grosser Menge in der Bai von San Francisco vor. Nach Süden erstreckt sich diese Art nicht weit über die Bucht von Monterey in Californien, nach Norden bis Sitka. Im Pouget-Sunde wird *Oph. elongatus* nicht häufig gefischt, wohl aber in der Nähe der Vancouver-Insel und bei Cape Flattery. Die Mehrzahl der auf den Fischmarkt von San Francisco gebrachten grossen Exemplare werden in der Nähe der Farallones mit Angelhaken gefangen. Wegen seiner Ähnlichkeit mit dem ostamerikanischen „Codfish“ wird er von den californischen Fischern allgemein Codfish genannt.

Trachinidae.

21. *Eleginus maclovinus.* C. V.

Syn. add.: *Eleginus chilensis.* Gay.

Aphritis undulatus Jenyns, Voy. Beagle, Zool. Fish, pag. 160 pl. XXIX. Fig. 1, juv.

Ich habe eine sehr grosse Anzahl von Exemplaren dieser Art von der Ost- und Westküste Patagoniens, aus der Magellanstrasse, von Chiloë und Valparaiso untersucht und bin nicht im Stande, einen charakteristischen Unterschied zwischen *El. maclovinus, El. chilensis* und *Aphr. undulatus* zu finden[1].

---

[1] Rev. L. Jenyns hebt in der Beschreibung von *Aphritis undulatus* l. c. bezüglich der Form der Caudale ausdrücklich hervor: „Caudal square when spread, but very slightly nothed when the rays are close.“ Die Caudale ist daher jedenfalls in der citirten Abbildung zu stark convex dargestellt.

Die Leibeshöhe ist bei allen Exemplaren von den erwähnten Localitäten $5\frac{1}{2}$—6mal in der Totallänge enthalten.

Die Zahl der Strahlen in der ersten Dorsale schwankt stets zwischen 7—9, beträgt jedoch in der Regel 8.

Die 2. Dorsale enthält 25—26, die Anale 23—24 Strahlen, sowohl bei Exemplaren von der Ostküste Patagoniens als bei jenen von der Küste Chiles.

Der Vordeckelwinkel ist stets nahezu einem rechten gleich und die Spitze desselben abgestumpft. Ebensowenig zeigt sich ein Unterschied in der Schuppenzahl längs und über der Seitenlinie zwischen den Individuen des atlantischen und jenen des stillen Oceans.

Junge Individuen sind in der grösseren oberen Hälfte des Rumpfes, auf beiden Dorsalen, sowie auf der Caudale gefleckt und zeigen eine gestrecktere Körperform als alte Individuen. Ich halte daher *Aphritis nudulatus* und *Eleginus chilensis* nur für die Jugendform von *Eleginus maclovinus*, zumal auch bei alten Individuen die Caudale vollkommen ausgebreitet, vertikal abgestutzt erscheint.

Während der Hassler-Expedition wurden viele Exemplare dieser Art in der San Mathias-Bai, bei Punta Arenas in der Magellanstrasse, sowie in einem kleinen Bache, welcher in Sholl-Bai einmündet, und bei San Carlos auf Chiloë gefangen. Das Wiener Museum besitzt Exemplare von Valparaiso.

Eleginus maclovinus-E. falklandicus steigt zur Laichzeit in die Flüsse und Bäche Patagoniens, in welchen man auch junge Individuen bis zu 6 Zoll Länge das ganze Jahr hindurch antrifft.

Cottoperca n. g.

Char.: Körperform gestreckt. Mundspalte sehr lang, schief nach vorne ansteigend. Auge hoch an den Seiten des Kopfes gelegen. Kopf und Rumpf vollständig mit ctenoiden Schuppen bedeckt. Spitzzähne in den Kiefern, am Vomer und Gaumen. 2 getrennte Dorsalen.

Zweite Dorsale wie die Anale von einfachen Strahlen gebildet, nur der letzte Strahl ist gespalten. Untere Pectoralstrahlen einfach. Deckel in einen Stachel endigend.

Ventralen weit vor den Pectoralen eingelenkt. 7 Kiemenstrahlen.

Cottoperca unterscheidet sich von *Bovichthys*, der nächst verwandten Gattung, durch die vollständige Beschuppung des Körpers.

22. ***Cottoperca Rosenbergii*** n. sp.

Char.: Leibeshöhe der halben Kopflänge gleich, Kopflänge ein wenig mehr als $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Ein langes, nicht sehr breites Tentakel über dem Auge. Fadenähnliche Hautläppchen an den Seiten des Rumpfes in der unteren Körperhälfte und einige wenige noch kleinere an den Seiten des Kopfes, insbesondere am Rande des Vordeckels. Caudale im hinteren Rande gerundet. Stirn schmal, concav.

Auf mennigrothem Grunde unregelmässig braun (oder grau?) gebändert oder marmorirt. Sämmtliche Flossen dunkel gefleckt.

D. 7/23; A. 21; P. 17; V. 1/5; L. lat. c. 61.

Beschreibung.

Die Körperhöhe ist gering im Verhältniss zur Längenausdehnung des Kopfes, welcher nach vorne und hinten zugespitzt endigt.

Die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers steht der Hälfte der Kopflänge um kaum eine halbe Augenlänge nach.

Die Zahnbinde des Unterkiefers ist vorne schmäler als die des Zwischenkiefers, auch sind die Zähne in letzterem ein wenig stärker als im Unterkiefer. Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung nur unbedeutend vor den hinteren Augenrand.

Der Durchmesser des hochgestellten Auges ist ein wenig mehr als $5^1/_3$mal, die Schnauzenlänge $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Das Augententakel ist eine Fortsetzung der Hautfalte, welche das Auge umgibt und im oberen Theile mit kleinen Schuppen bedeckt.

Die Breite der tief ausgehöhlten Stirne erreicht nur $^1/_3$ der Augenlänge, die zahnlosen Vordeckelränder sind concav.

Der Kiemendeckel ist von bedeutender Länge, zieht sich nach hinten in einen Stachel aus, dessen Spitze vom oberen End-stücke des dünnen Suboperkels überragt wird.

Die erste Dorsale wird von 7 homacanthen, biegsamen Stacheln gebildet, von denen die 2 ersten, höchsten nicht ganz $^1/_3$ der Kopflänge erreichen. Die Hautfalte des letzten, sehr kurzen Stachels steht mit der Basis des ersten Strahles der 2. Dorsale in Verbindung.

Die 2. Dorsale enthält einfache, ungegliederte Strahlen. Nur der letzte ist bis auf den Grund gespalten.

Die 2. Dorsale erreicht am 2. und 3. Strahle die grösste Höhe, welche jedoch mehr als $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die folgenden Strahlen nehmen bis zu den 2 letzten, welche rasch sich verkürzen, nur allmälig an Höhe ab.

Der 3. längste Analstrahl übertrifft nur wenig eine Augenlänge. Die untersten 6 Pectoralstrahlen sind einfach, verdickt, die übrigen mit Ausnahme der 2 obersten, gleichfalls einfachen, doch dünnen Strahlen einmal getheilt.

Die Länge der stark fächerförmig sich ausbreitenden Pectorale erreicht nicht ganz die Hälfte der Kopflänge.

Von den Gliederstrahlen der Ventrale ist der 3., längste nur wenig kürzer als die Pectorale. Der kurze Ventralstachel und die 3 folgenden Gliederstrahlen sind wie die unteren Pectoralstrahlen in eine dicke Haut gehüllt.

Die Länge der Caudale ist $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Sämmtliche Schuppen sind stark gezähnt. Am Kopfe entbehren nur die Lippen und die Unterseite des Kopfes einer Schuppenhülle. Caudale, Pectorale und Ventrale sind zunächst der Basis der Strahlen beschuppt, die übrigen Flossen vollkommen schuppenlos.

Am Kopfe sind die Schuppen der Schnauze, am Rumpfe die Schuppen am Bauche am kleinsten. An den Seiten des Rumpfes sind die Schuppen des von der Pectorale überdeckten Körpertheiles am grössten. In der vorderen kleineren Rumpfhälfte liegen auf den Schuppen über der Seitenlinie bis zur Dorsalbasis einige sehr kleine Schüppchen.

Vom Auge laufen strahlenförmig verschwommen dunkle Binden nach vorne, hinten und unten. Auf den Binden selbst

liegen noch dunklere Flecken zerstreut, ebenso auf den schief nach unten und vorne ziehenden Rumpfbinden.

Von den Flossen sind die Ventralen nur im mittleren Theile gefleckt, an den Rändern aber einfärbig. Auf der Anale bilden die dunkeln, ziemlich grossen Flecken durch regelmässige Lagerung schiefe Binden.

Auf den Dorsalen, sowie auf den Pectoralen sind die Flecken am kleinsten und zahlreichsten und ziemlich unregelmässig über die Flossen zerstreut.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar stammt von dem südlichen Theile der Westküste Patagoniens und wurde von Herrn B. R. Rosenberg im Jahre 1867 gekauft.

23. *Notothenia hassleriana* n. sp.

Char.: Kopflänge $3^1/_2$—$3^3/_5$mal, Leibeshöhe $3^3/_4$— nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten. Oberseite des Kopfes hinter der Schnauze mit zahlreichen warzenförmigen Erhabenheiten, in welchen rudimentäre Schüppchen verborgen liegen. 38—40 Schuppen längs dem oberen vorderen, 9—10 am unteren hinteren Aste der Seitenlinie. Caudale am hinteren Rande concav mit gerundeten Lappen. Rumpf einfärbig grau in der oberen Körperhälfte, heller in der unteren. 2—3 schiefe graue Streifen an den Seiten des Kopfes, der vorne abgestumpft ist.

D. 4—5/30—31; A. 23—24; L. lat. c. 51.

Beschreibung.

Die beiden Kiefer reichen gleich weit nach vorne, die spitzen, ein wenig gebogenen Kieferzähne stehen in der Regel nur in einer Reihe. Bei einem grossen Exemplare von etwas mehr als 4 Zoll Länge ist vorne noch eine unvollständige zweite Zahnreihe entwickelt. Die Unterlippe ist in der Mitte unterbrochen.

Die Mundspalte ist ein wenig länger als breit, der hintere Rand des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung ein wenig vor die Augenmitte. Die Stirne ist sehr breit, die Schnauze gebogen.

Die Augenlänge ist 4mal, die Stirnbreite 3mal, die Schnauzenlänge 4mal in der Kopflänge enthalten.

Einige Schuppen liegen am hinteren Augenrande. Die ganze Oberseite des Kopfes mit Ausnahme der Schnauze erscheint durch warzenähnliche, kleine und sehr zahlreiche Vorsprünge rauh. Unter diesen Erhabenheiten, die sich auch auf den obersten Theil des Kiemendeckels erstrecken, liegen rudimentäre Schüppchen.

Die Schuppen am Nacken, am Bauche und vor der Pectorale sind sehr klein; die grössten Rumpfschuppen liegen im mittleren Theile des Rumpfes unter der Seitenlinie und sind hinten abgerundet.

Die erste Dorsale ist von geringer Höhe. Die längsten Strahlen der 2. Dorsale, d. i. der 5. und 6., sind ein wenig mehr als $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventralen sind vor den Pectoralen eingelenkt und kürzer als letztere, welche 16—17 Strahlen enthalten und circa $^5/_6$ der Kopflänge erreichen. Der obere Theil des hinteren Pectoralrandes ist nahezu vertical abgestutzt. Die Caudale steht der Ventrale unbedeutend an Länge nach.

Die Dorsalen und die Caudalen sind auf hellgrauem Grunde dunkelgrau gefleckt.

Die Anale ist häufig einfärbig.

Fundorte: Puerto bueno und Port-Gallant in der Magellanstrasse.

Da diese Art während der Hassler - Expedition entdeckt wurde, habe ich dieselbe *Not. Hassleriana* benannt.

Sie unterscheidet sich von den übrigen Notothenien wesentlich durch die gedrungene Körperform und die Einbuchtung der Schwanzflosse und dürfte unter den bisher bekannten Arten zunächst mit *Not. cornucola* Richds. verwandt sein.

24. *Notothenia longipes* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, Kopf nach vorne mässig zugespitzt. Kopflänge $3^2/_5$— nahezu $3^1/_2$mal, Leibeshöhe in der Regel genau oder ein wenig mehr als 6mal, selten $5^3/_5$ — 5mal in der Körperlänge enthalten. Wangen, Deckelstücke und Oberseite des Kopfes bis zu den Narinen beschuppt. Kieferzähne in mehreren Reihen. Rumpf mit dunkelbraunen Querbinden (auf röthlichbraunem Grunde), welche auf die

zweite Dorsale sich fortsetzen. Ventrale ebenso lang oder noch ein wenig länger als die Pectorale.

D. 5—6/35; A. 32; P. 23—24; L. lat. 49—50.

Beschreibung.

Die Länge des Kopfes ist $3^2/_5$— nahezu $3^1/_2$mal in der Körper- oder circa 4mal in der Totallänge, die variable Leibeshöhe in der Regel 6—$6^1/_4$mal, selten 5—$5^3/_5$mal in der Totallänge enthalten.

Der Unterkiefer springt zuweilen ein wenig vor, häufig reichen beide Kiefer gleich weit nach vorne.

Die Kieferzähne liegen in mehreren Reihen, von denen die der Aussenreihe grösser als die inneren sind.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde nur wenig hinter den vorderen Augenrand.

Die Länge des Auges ist ein wenig mehr als $3^3/_5$— unbedeutend mehr als 4mal, die Stirnbreite $6^1/_4$—$6^3/_4$mal, die Schnauzenlänge ein wenig mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schuppen auf der Oberseite des Kopfes reichen nach vorne bis zu den Narinen und sind bis zum Beginne der Dorsale von geringer Grösse.

Noch ein wenig kleiner sind die Schuppen auf den Wangen, bedeutend grösser aber die am Kiemendeckel.

Der 3., längste Strahl der ersten Dorsale ist zuweilen ebenso hoch wie der längste, 5. Strahl der zweiten Dorsale und circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Bei manchen Individuen jedoch ist die erste Dorsale bedeutend niedriger als der vordere höchste Theil der zweiten Dorsale.

Die Länge der Pectorale, die sich fächerförmig ausbreitet, ist in der Regel $1^1/_2$—$1^3/_5$mal, die der Ventrale $1^1/_3$—$1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Ventrale spitzt sich nach hinten zu, ihre Strahlen liegen dicht neben einander, die Breite der Flosse ist daher gering.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach convex, in seltenen Fällen unbedeutend concav, und stets ein wenig kürzer als die Pectorale.

Der obere Ast der Seitenlinie endigt in der Regel um 3 Schuppenlängen vor der Basis der Caudale, zuweilen reicht er sogar bis zu letzterer.

Der untere Ast der Seitenlinie durchbohrt durchschnittlich 6—12 Schuppen.

Jederseits 2 kurze aber ziemlich weite *Appendices pyloricae* am Magen. Kiemenstrahlen 6. Darmkanal kurz, über dem Magen eine lange Schlinge bildend.

Der Körper ist hell rothbraun; Pectorale, Ventrale und Caudale sind röthlichgelb.

Zahlreiche braune Querbinden am Rumpfe, welche nach unten die Basis der Anale nicht erreichen, jedoch auf der zweiten Dorsale selbst bis zur Mitte der Flossenhöhe hin aufziehen.

Im Leben liegen sehr häufig ziegelrothe Längsstreifen im vorderen Theile des Rumpfes zwischen der Pectorale und der Ventrale, welche aber bald nach dem Tode erlöschen.

Sehr häufig im westlichen Theile der Magellanstrasse und an der inselreichen Westküste Patagoniens (Hassler-Expedition), und zunächst verwandt mit *Notothenia sima* Richards.

25. *Notothenia tessellata* Richds.

Sehr gemein in der Magellanstrasse an seichten, sandigen Uferstellen oder zwischen Seetang bei Punta Arenas, Port Gallant, Puerto bueno und an der Küste von Chiloë. Erreicht eine Länge von 7 Zoll.

Die Leibeshöhe ist $6—6^3/_5$mal, die Kopflänge 4mal in der Totallänge, der Augendiameter je nach dem Alter $4^1/_2—5^1/_2$mal in der Kopflänge, die Länge der Pectorale bei jungen Individuen 5mal, bei alten $5^1/_2$mal, die der Ventrale $6—6^2/_3$mal in der Totallänge enthalten.

Der Kopf spitzt sich nach vorne zu, der Unterkiefer überragt nur wenig den Oberkiefer. Bei jungen Exemplaren liegen die Zähne im Unterkiefer stets in mehreren Reihen, bei alten häufig nur in 2 Reihen, von denen die innere unvollständig ist, und die äussere Reihe grosse, doch ungleich stark entwickelte Zähne enthält.

Die Schuppen auf der Oberseite des Kopfes reichen bis zu den Narinen. Kiemendeckel und Wangen sind vollständig beschuppt.

Die Schnauzenlänge gleicht bei jungen Individuen der Augenlänge und übertrifft sie bei älteren. Die Stirnbreite steht der Augenlänge bedeutend nach.

Der hintere Rand der Caudale ist schwach convex.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 48—50, der untere 6—12 Schuppen.

Längs der Mitte der Körperseiten liegen bis zur Basis der Caudale 64—69 Schuppen in einer horizontalen Reihe.

Eine schmale dunkle Querbinde an der Basis der Pectoralen. Von dem grossen Längsfleck vor der Pectorale, welcher in Richardson's Abbildung (Ichthyology of the Voyage of Erebus & Teror, pl. XII, Fig. 3) zu sehen ist, konnte ich bei keinem der von mir untersuchten zahlreichen Exemplaren die geringste Spur entdecken, dagegen liegen zahlreiche dunkelgraue Flecken in nahezu regelmässigen Querreihen auf der Schwanzflosse. Der Kopf mit kleinen dunkelgrauen Flecken gesprenkelt.

D. 6/33—34; A. 32—33; P. 23; V. 1/5.

26. *Notothenia cornucola* Richds.

Syn.: *Notothenia marginata* Richds., Voy. Ereb. & Terr. Fish. p. 18, pl. 12, fig. 1, 2.
Notothenia virgata Richds. l. c. p. 18, pl. 11, fig. 5, 6. adult. var.

Ich habe eine sehr grosse Anzahl von Exemplaren dieser Art untersucht und stets zwischen dem hinteren seitlichen Kopfende und der Basis der Caudale 45 bis höchstens 48 Schuppen in einer horizontalen Reihe gefunden, während Dr. Günther deren 52 bei den im britischen Museum aufbewahrten Exemplaren zählt.

Der obere Ast des Seitencanales durchbohrt 36—39, der untere 5—12 Schuppen, von denen die beiden letzten bereits auf der Caudale liegen. Vor den Schuppen des unteren Astes der Seitenlinie, welche von einem Canale durchzogen werden, liegen in derselben Horizontalreihe noch 10—17 Schuppen, welche in der Mitte nur eine kleine Porenmündung zeigen.

Die grösste Leibeshöhe ist $5^1/_2$— nahezu 6mal, die Kopflänge ein wenig mehr als $3^3/_4$—$4^1/_5$mal in der Totallänge (mit Einschluss der Caudale) enthalten.

Die Kieferzähne liegen in 2 Reihen; die der Aussenreihe, insbesondere die vorderen, zeichnen sich durch ihre Grösse aus und sind hakenförmig nach innen gebogen.

Am Kopfe sind nur der obere Theil der Wangen hinter dem Auge, der ganze Kiemendeckel oder nur die obere Hälfte desselben und der diesem zunächst gelegene seitliche Theil des Hinterhauptes beschuppt.

Die Schuppen am Nacken und auf der Bauchseite vor dem Beginne der Anale zeigen eine sehr geringe Grösse.

Die Ventrale ist in der Regel ebenso lang oder ein wenig länger, selten unbedeutend kürzer als die Pectorale, deren Länge $5^1/_2$— nahezu 6mal in der Totallänge enthalten ist.

In der Zeichnung des Rumpfes und des Kopfes stimmen die mir vorliegenden Exemplare mit Richardson's Beschreibungen genau überein.

Sämmtliche Flossen sind bald vollständig oder theilweise dunkel gefleckt, bald vollkommen fleckenlos. Die Pectorale und Ventrale ist viel häufiger ohne Flecken als gefleckt. Die 2. Dorsale und die Anale sind in der Regel hell gerandet.

Der schwarze Fleck in der hinteren Hälfte der 1. Dorsale ist, wenn die Flosse eine dunkelgraue Färbung annimmt, kaum angedeutet.

Die abwechselnd hellen und dunkeln, schiefen Binden an den Seiten des Kopfes scheinen niemals zu fehlen.

Meines Erachtens ist *Notothenia virgata* wie *N. marginata* Rich. nur eine Varietät von *N. cornucola* und stimmt mit dieser genau in der Zahl der Flossenstrahlen, der Körperschuppen und in der Beschuppungsweise des Kopfes, sowie in der Zeichnung der Wangen überein. Auch bei *Not. cornucola* (mit normaler Körperzeichnung) ist die Kopflänge häufig $3^3/_4$mal in der Totallänge enthalten. Die Zahl der Strahlen in der ersten Dorsale schwankt zwischen 4—6.

D. 4—6/30—33; A. 26—29; P. 18; L. lat. 45—48.

Notothenia cornucola erreicht nur selten eine Länge von mehr als 4 Zoll und kommt in grosser Menge in der Magellanstrasse, an der Westküste Patagoniens und an den Küsten von Chiloë vor. Ich fand diese Art daselbst (während der Hassler-

Expedition) nur unter Steinen an felsigen Küsten und erhielt sie niemals mit dem Zugnetze wie *Not. tessellata.*

27. ***Harpagifer bispinis*** (Forster) Richds.

Sehr gemein in der Magellanstrasse; wie *Notothenia cornucola* unter Steinen an seichten Uferstellen sich aufhaltend. Im Leben hellgelb oder röthlichgelb mit schwarzbraunen Flecken. Meiner Ansicht nach ist die Gattung *Harpagifer* mit *Notothenia* nichts weniger als nahe verwandt.

Scombridae.

28. ***Trachinotus Kennedyi*** n. sp.

Char.: Kopflänge $3^1/_2$—$3^2/_3$mal, Körperhöhe mehr als $1^3/_5$—nahezu 2mal bei alten Individuen in der Körperlänge enthalten. Profillinie des Kopfes insbesondere in der Schnauzengegend sehr stark bogenförmig gekrümmt. Rückenlinie ohne bedeutende Krümmung rasch bis zum Beginne des gliederstrahligen Theiles der 2. Dorsale ansteigend. Mundspalte halb unterständig; der vordere erhöhte Theil der gliederstrahligen Dorsale etwas höher oder eben so hoch als der der Anale, und nur wenig kürzer als der Kopf.

Caudallappen lang, zugespitzt, $2^1/_2$—$2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Ein schwarzer Fleck an und unter der Basis der untersten Pectoralstrahlen. 1. Dorsale mit 5—6 Stacheln, 2. Dorsale mit 17—19 Gliederstrahlen. Anale mit 17 bis 18 Strahlen.

$$D.\ 5—6/\frac{1}{17—19};\ A.\ 2/\frac{1}{17—18}.$$

Beschreibung.

Von dieser Art, welche ich mit keiner der bereits beschriebenen Arten zu identificiren vermag, wurden während der Hassler-Expedition nur grosse Exemplare von 14—18 Zoll Länge in der Magdalena-Bai (Unter-Californien) mit dem Zugnetze

gefischt. Die Mundspalte ist wie bei alten Individuen der Gattung *Trachynotus* überhaupt vollkommen zahnlos.

Die Schnauze ist vor dem Auge stark angeschwollen und fällt am vorderen Ende schräg nach hinten zum oberen Mundrande ab.

Der Rand des Zwischenkiefers überragt bei geschlossenem Munde den Rand des kürzeren Unterkiefers, das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig vor den hinteren Augenrand, bei sehr grossen Exemplaren unter die Augenmitte.

Die Stirnbreite gleicht genau oder nahezu der Hälfte der Kopflänge, die Länge des Auges ist mehr als $3^3/_4$—$3^2/_5$mal, die Schnauzenlänge $4^1/_4$—$3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist schief nach hinten und unten geneigt und bildet mit dem unteren Rande einen spitzen Winkel. Die Winkelspitze selbst ist abgerundet.

Die Spitze des von den ersten Gliederstrahlen gebildeten, horizontal zurückgelegten Dorsallappens reicht ein wenig über den Beginn des letzten Drittels der Dorsalbasis zurück; ebenso in der Regel die Spitze des Analflossenlappens. Zuweilen ist letzterer ein wenig kürzer und überragt die Mitte der Basislänge der Anale nicht bedeutend.

Die mittleren kürzesten Caudalstrahlen sind 4—$4^1/_2$mal in der grössten Länge der Flosse enthalten. Die Caudallappen sind sehr lang und stark zugespitzt.

Die Ventrale ist kurz, circa $2^1/_2$mal in der Länge der Pectorale enthalten; letztere ist um circa $^1/_2$ Augenlänge kürzer als der Kopf oder etwas mehr als 4—$4^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kopflänge selbst ist in ihrem Verhältnisse zur Körperlänge nur geringen Schwankungen unterworfen und bei Exemplaren von 14—15Zoll Länge $3^1/_2$— nahezu $3^2/_3$mal, bei grossen Individuen von 17 und 18 Zoll Länge etwas mehr als $3^3/_5$mal in der Körperlänge bis zum Beginne der mittleren Caudalstrahlen oder mehr als $3^2/_3$—$3^5/_6$mal in der Totallänge bis zum hinteren Ende der mittleren Caudalstrahlen enthalten.

Die obere Körperhälfte ist bläulich stahlfarben, die untere hell silberweiss. Die Hinterseite der Pectorale ist schwärzlich

braun. Ein schwarzer Fleck liegt stets hinter und zum Theile noch unter der Basis der letzten Pectoralstrahlen am Rumpfe.

Die vordere Hälfte der Seitenlinie ist mehr oder minder schwach gebogen und häufig unregelmässig wellenförmig gekrümmt.

Trachinotus Kennedyi unterscheidet sich von *Trachinotus carolinus* Gill. sehr auffallend durch die bedeutend geringere Zahl der Gliederstrahlen in der Dorsale und Anale, und von *Trach. rhodopus* durch die Form der Schnauze, welche bei der von uns beschriebenen Art vorne nicht abgestutzt („truncated" nach Gill.), sondern stark gerundet ist, durch die geringere Längenentwicklung des Unterkiefers, welcher sich unter den Zwischenkiefer zurückschieben lässt, sowie endlich durch das Vorkommen eines schwärzlichen Fleckens unter den letzten Pectoralstrahlen.

Im Übrigen stimmt *T. Kennedyi* in der Flossenformel mit *T. rhodopus* fast genau überein, welche letztere Art leider nur nach ganz jungen Individuen von 1—2 Zoll Länge beschrieben werden konnte.

Herr Schiffslieutenant Kennedy leitete während der Hassler-Expedition zum grössten Theile die Fischereien mit dem Zugnetze und trug durch seine Sachkenntniss und Thätigkeit wesentlich zu dem günstigen Erfolge dieser Expedition bei; ich hielt es daher für meine Pflicht, die hier beschriebene Trachinotus-Art nach ihm zu benennen.

Mehrere grosse Exemplare im Museum zu Cambridge (Hassler-Expedition) und zu Wien.

29. *Paropsis signata* Jen.

Die von Jenyns gegebene Beschreibung und Abbildung (Zool. of the Voyage of Reagle, Fish, pag. 65—67, Taf 13) ist in mancher Beziehung nicht ganz genau.

Die Kieferzähne sind klein, spitz und bilden an den Seiten der Kiefer 2 Reihen. Nach vorne nimmt die Zahnbinde in beiden Kiefern allmälig an Breite zu, die Zahl der Zahnreihen ist daher am vorderen Theile der Kiefer beträchtlich. Nach Jenyns wären die Kieferzähne einreihig.

Die Zahnbinde am Vomer ist vorne bogenförmig gerundet, nach hinten gestielt; die Zahnplatte auf der Zunge oval. Bei einem Exemplare von 20 Zoll Länge ist die Leibeshöhe nur $^3/_7$ der Körperlänge gleich, die Kopflänge nahezu viermal in letzterer enthalten. Der Augendiameter erreicht $^1/_6$, die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers die Hälfte der Kopflänge. Die Schnauzenlänge verhält sich zur Kopflänge wie 1 : $4^1/_3$.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in senkrechter Richtung um $^1/_3$ der Augenlänge hinter den hinteren Augenrand. Der vordere Theil der Gliederstrahlen in der Dorsale und Anale bildet bei dem im Wiener Museum befindlichen Exemplare einen höheren Lappen als bei dem von Jenyns abgebildeten Individuum. Der Dorsallappen ist etwas höher und breiter als der Anallappen, die Höhe des ersteren ist c. $1^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Rechenzähne der Kiemenbögen sind messerförmig, schmal, zunächst dem Bogenwinkel sehr lang. Nach vorne nehmen sie an Länge ab und die vordersten reichen weit nach vorne in die Mundspalte. Der obere Rand der sogenannten Rechenzähne ist dicht gezähnt.

Die intensiv schwarze Längsbinde unter der Pectorale ist bei dem Exemplare des Wiener Museums sehr lang, scharf ausgeprägt, am hinteren Rande ausgezackt und an Länge $^4/_5$ bis $^5/_7$ der Kopflänge gleich. Die Länge der Pectorale selbst erreicht nur nahezu $^3/_8$ der Kopflänge. Die Hinterseite der Pectorale ist schwarzgrau, ebenso der verschwommene Fleck am oberen Theile des Kiemendeckels.

$$D.\ 6/\tfrac{1}{32}.\ A.\ 2/\tfrac{1}{35}.$$

Fundort: Montevideo.

Gatt. ***Psettus.*** C. V.

Subg. **Paraspettus** Steind.

Char. Sämmtliche Stacheln der Dorsale und Anale kurz, längs dem Vorderrande der Gliederstrahlen derselben Flossen sich nicht hinanziehend. Ventrale nicht rudimentär, doch von geringer Länge. Körper comprimirt, verticale Flossen vollständig beschuppt. Körperschuppen sehr klein. Schnauze hoch, fast vertical abgestutzt.

30. ***Psettus (Parapsettus) panamensis.*** n. sp.

Char. Leibeshöhe unter der Basis des ersten Gliederstrahles der Dorsale c. $1^3/_{14}$mal, Kopflänge c. 3mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze vor der Augenhöhe stark angeschwollen, etwas schräge nach hinten zum vorderen Mundrande abfallend. Mundspalte breit, gerundet, von geringer Länge. 9 Stacheln in der Dorsale, gegen den letzten ganz unbedeutend an der Höhe zunehmend, der letzte fast nur halb so lang wie das Auge, dessen Durchmesser $3^3/_4$—4mal in der Kopflänge enthalten ist. Analstacheln 3 an der Zahl, der letzte Analstachel ebenso lang wie der letzte Dorsalstachel. Vordere längste Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale ebenso lang wie der Kopf. Erster Gliederstrahl der vollständig entwickelten Ventrale halb so lang wie der Kopf und c. 2mal so lang wie der letzte Ventralstrahl. Schuppen klein, stark gezähmt. Sämmtliche Flossen, mit Ausnahme der Strahlenspitzen, vollständig beschuppt.

D. 9/28—27. A. 3/24—25. P. 18.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich von der Anschwellungsstelle der Schnauze rasch unter gleichförmiger Bogenkrümmung bis zur Basis des ersten Gliederstrahles der Dorsale, uud ist nur bei älteren Individuen, wie es scheint, in der Stirngegend concav; die hohe, kurze Schnauze fällt steil und ein wenig nach hinten zum vorderen Theile der Mundspalte ab. Die Profillinie des Bauches senkt sich rasch und ohne Bogenkrümmung nach unten bis zur Basis des ersten gegliederten Analstrahles ab. Der Höhepunkt der Rückenlinie liegt in verticaler Richtung fast über der Analgrube. Zwischen diesen beiden ist die Leibeshöhe ein wenig mehr als $1^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirnbreite ist 3mal, der Augendiameter circa $3^3/_4$ bis 4mal, die Schnauzenlänge $4^2/_5$—5mal in der Kopflänge enthalten. Die Breite der Mundspalte erreicht circa $^1/_3$, die Mundlänge genau oder nahezu $^1/_4$ der Kopflänge.

Die Kieferzähne stehen in 3—4 Reihen dicht an einander gedrängt und sind zugespitzt. Die Zähne der äusseren Reihe sind grösser und insbesondere im Unterkiefer breiter als die übrigen, in der basalen Hälfte ein wenig plattgedrückt; sie verschmälern sich erst zunächst der Spitze ziemlich rasch. Die Zähne der übrigen Reihen sind schlank und spitz und an der Basis nicht comprimirt. Bei einem Exemplare von nicht ganz $6^1/_2$ Zoll Länge fällt das hintere Ende des Oberkiefers unter den vorderen Augenrand, bei grösseren Individuen aber hinter denselben. Die vordere Narine ist rundlich, die hintere schief gestellt, schlitzförmig und nahe am vorderen Augenrande gelegen.

Der hintere Rand des Vordeckels ist mehr oder minder schwach nach hinten und unten geneigt, geradlinig oder nur sehr schwach gebogen. Der kürzere untere Rand ist mässig convex.

Der Kiemendeckel zeichnet sich durch seine Breite aus, endigt nach hinten in 2 spitze Vorsprünge, welche durch einen halbmondförmigen Einschnitt von einander getrennt sind. Die Pectorale ist am hinteren schief gestellten Rande convex und gleicht an Länge der Entfernung des vorderen Augenrandes von dem hinteren seitlichen Kopfende. Die 2 obersten Strahlen der Brustflossen sind einfach.

Der kurze zarte Ventralstachel erreicht fast nur $^1/_3$ der Länge des ersten gegliederten und verlängerten Ventralstrahles.

Der letzte Ventralstrahl ist halb so lang wie der erste gegliederte. Die Unterseite der Ventrale und die Vorderseite der Pectorale ist vollständig mit Schuppen bedeckt.

Die nur wenig aufrichtbaren kurzen Dorsalstacheln nehmen gegen den letzten nur sehr wenig an Höhe zu.

Der obere Rand der gliederstrahligen Dorsale ist hinter dem erhöhten vorderen Theile concav und im hinteren Längendrittel convex. Die 3 ersten Strahlen sind einfach, an dem 4. oder 1. gespaltenen Gliederstrahle erreicht die Flosse ihren Höhepunkt.

Die Caudale übertrifft den Kopf nur unbedeutend an Länge und ist am hinteren Rande in dem oberen und unteren Theile schwach concav, in dem mittleren Theile aber convex.

Die 3 Analstacheln sind ein wenig stärker als die Stacheln der Dorsale und der letzte gleicht an Höhe c. dem letzten Stachel der Rückenflosse.

Die 2 ersten Gliederstrahlen der Anale sind einfach, der 3. höchste ist nur unbedeutend kürzer als der 4. höchste Gliederstrahl der Dorsale.

Die Schuppen sind klein und nicht nur am hinteren Rande, sondern an dem ganzen freiliegenden Schuppenfelde mit zarten Stachelchen besetzt, fühlen sich daher sehr rauh an.

Der Körper ist daher im Leben silbergrau, ein wenig heller zunächst dem Bauchrande als am Rücken.

Die vordere Hälfte der Caudale zeigt nach Hinwegnahme der Schuppen, welche leicht abfallen, eine gelbliche Färbung und ist sehr zart braun punktirt.

Fundort: Panama. Ziemlich selten.

Ich bin in einigem Zweifel, ob *Parapsettus* nur als eine Untergattung von *Psettus* oder aber als eine besondere Gattung aufzufassen sei.

31. *Scomber colias* Gmel.

Die von Ayres als *Scomber Diego* (Proc. Calif. Acad. of Nat. Sc. I., pag. 101 et 102) beschriebene Art kann ich nach den von mir bei San Diego und San Francisco gesammelten 10 Exemplaren von *Scomber colias* Gmel. nicht specifisch unterscheiden und betrachte daher *Scomber Diego* Ayr. und Gill für identisch mit der sogenannten spanischen Makerle der europäischen Küsten.

Scomber colias kommt auch an den Küsten der Galapagos-Inseln ziemlich häufig vor und zieht, wie es scheint, nur in kleinen Schaaren nach den Küsten Californiens bis San Diego. Bei San Francisco wird diese Art nur selten und in einzelnen Individuen gefangen.

Discoboli.

32. *Liparis pulchellus* Ayr.

Dorsale und Anale gehen ihrer ganzen Höhe nach in die Caudale über. Nach Hinwegnahme der losen Haut zeigen sich 48—49 Strahlen in der Dorsale, 12 in der Caudale und 39—40 in der Anale.

Die Kopflänge ist ein wenig mehr als $4^1/_2$ mal in der Körperlänge, die Stirnbreite bei grösseren Exemplaren ein wenig mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze ist vorne breit abgestumpft und springt über die Mundspalte vor. Die Kieferzähne sind kurz, konisch, stark abgestumpft und pflasterförmig dicht an einander gedrängt. Sie bilden schief nach innen und hinten ziehende Reihen. Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist vorne breiter als die des Unterkiefers.

Die Mundspalte ist schwach bogenförmig gerundet und an Breite der halben Kopflänge gleich.

Die Kiemenspalte reicht nach unten nur unbedeutend über die Basis des obersten Pectoralstrahles.

Die Pectorale ist sehr stark entwickelt und am hinteren Rande an der Übergangsstelle zum ventralen Theile tief eingebuchtet. Sie enthält im Ganzen 36 Strahlen. Der 31. und 32. derselben ist länger als die 2—3 vorangehenden, und die folgenden nehmen bis zum untersten sehr rasch stufenförmig an Länge ab.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt 16. Die Pseudobranchien sind deutlich entwickelt. Die wellenförmigen violetten Längsstreifen fehlen sehr häufig, und statt derselben ist der ganze Körper mit Ausnahme der Bauchtheile mehr oder minder dicht grau violett gefleckt oder marmorirt. Die Pectorale ist stets sehr deutlich grau violett gefleckt oder gebändert. Runde weisse Flecken bezeichnen den Verlauf der Schleimcanäle.

Sehr gemein in der Bucht von San Francisco an seichten sandigen Uferstellen, insbesondere bei Black Point. Erreicht nur eine mässige Grösse. Das Museum zu Petersburg besitzt Exemplare von Sitka.

33. *Liparis (Neoliparis) mucosus* Ayr.

Dorsale und Anale stehen nur durch einen niedrigen Hautsaum mit der Basis der Caudale in Verbindung. Die Rückenflosse ist durch einen tiefen Einschnitt in 2 ungleiche Hälften getrennt. Aus diesem Grunde dürfte *Liparis mucosus* zum mindesten als Repräsentant einer besonderen Untergattung von

den übrigen Liparis-Arten getrennt werden, für welche ich die Bezeichnung *Neoliparis* vorschlage.

In der Bezahnung der Kiefer, in der Form der Pectorale stimmt *Lip. mucosus* genau mit *L. pulchellus* überein, übertrifft ihn aber an Grösse.

Die Kopflänge ist 4mal in der Körperlänge, die Stirnbreite $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Die Höhe des Körpers kommt der Kopflänge gleich. Die Mundspalte ist an Breite der Hälfte der Kopflänge entsprechend und schwach bogenförmig gekrümmt.

Die Schnauzenlänge ist circa $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die hintere Narine liegt vor und ein wenig über dem Auge und ist von einem schwach erhöhten, wulstigen Rande umgeben; ihre Entfernung vom Auge gleicht der Augenlänge.

Die Lippen sind zunächst den Mundwinkeln verdickt; die Unterlippe ist in der Mitte unterbrochen und an den Seiten überhängend. Die erste Dorsale enthält 6—7 Strahlen, welche sich bis zum 3. ziemlich rasch erheben. Der 4. Strahl ist nur wenig länger als der 3., die 2—3 folgenden nehmen rasch an Länge ab. Der letzte ist kürzer als der erste.

Die 2. Dorsale beginnt mit kurzen Strahlen und erreicht ihre grösste Höhe ein wenig hinter der Mitte der Flossenbasis: Sie enthalt 26 Strahlen, die Caudale 16, die Anale 26 und die Pectorale 31 Strahlen.

Die Pectorale ist wie bei *L. pulchellus* im unteren Theile des hinteren Randes eingebuchtet, indem die Strahlen vom 24. bis zum 26. rasch an Länge zunehmen, während der obere oder seitliche Theil der Brustflosse von dem 4. längsten bis zum 24. Strahle allmälig an Länge abnehmen.

Die Blinddärme des Magens, welcher sehr gross, kugelförmig aufgetrieben und dickwandig ist, bilden 2 Gruppen, und liegen in jeder derselben in 5—6 Reihen über einander, welche gegen die unterste Reihe stufenförmig an Länge zunehmen.

Einfärbig blass rosenroth und blass röthlichviolett im Leben, selten grau am Rücken, ohne Spuren von Flecken oder einer dunkleren Marmorirung.

L. mucosus erreicht eine Länge von mehr als 6 Zoll und wird nur selten in der Bucht von San Francisco gefischt.

Ich erhielt während eines zweimonatlichen Aufenthaltes in S. Francisco nur 4 Exemplare dieser Art, dagegen viele Hunderte von *Lip. pulchellus.*

Blenniidae.

34. *Blennius brevipinnis.* Gthr.

D. 12/12. A. 16. P. 14. V. 1/2.

Das Wiener Museum besitzt 15 Exemplare dieser zierlichen Art von Navidad bei Mazatlan, welche ausnahmslos 12 Strahlen in der vorderen Hälfte der Dorsale besitzen. Der 12. Strahl ist kurz, dünn und daher leicht zu übersehen.

Die Schnauze fällt von der Stirne sehr steil zur Mundspalte ab und ist im Profile schwach convex oder in seltenen Fällen vollkommen geradlinig.

Die Kopflänge gleicht der grössten Leibeshöhe, welche auf den Anfang des Rumpfes fällt, und ist circa $3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Das Augententakel ist lang und schmal, an der Basis gefranst und von schwarzblauer Färbung, im übrigen Theile weisslich.

Die Dorsale ist durch eine Einbuchtung in 2 Hälften getrennt, von denen die vordere bei gleicher Strahlenzahl etwas länger und von geringerer Höhe als die hintere Hälfte der Flosse ist.

Die Pectorale enthält 17 Strahlen, von denen der 9. und 10. längste nahezu $4^2/_3$—$4^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die unteren 4—5 Strahlen sind stärker verdickt als die übrigen.

Die Ventrale ist $5^1/_2$mal, die Caudale nahezu 6mal in der Körperlänge begriffen. Anale und Dorsale reichen gleich weit nach hinten und endigen in einiger Entfernung vor der Caudale.

Die dunkel blaugraue Seitenbinde umschliesst bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren rhombenförmige helle Flecken oder ist in seltenen Fällen in eine Reihe abwechselnd

heller und dunkler Flecken aufgelöst. Zunächst der Rückenlinie zieht sich eine Reihe halbovaler Flecken hin, welche zuweilen mit dem dunkeln Theile der Seitenbinde zusammenfliessen und mit dieser 7 rundliche Räume mehr oder minder vollständig abschliessen, in deren Mitte stets ein kleines dunkles Fleckchen liegt.

Ein bläulich schwarzer kleiner Fleck in geringer Entfernung hinter dem Auge. Zuweilen (vielleicht bei Männchen?) laufen 2 schmale helle Streifen mit dunkler Einfassung vom hinteren Augenrande schief nach unten zum hinteren Rande des Vordeckels. Eine helle Binde zieht stets vom unteren Augenrande zum Mundwinkel und ist wie der ganze vordere Seitentheil des Kopfes ziemlich dicht graublau oder schmutzig violett punktirt. Hinter dieser hellen Binde liegt in der Regel eine mehr als 2mal so breite dunkel blaugraue Querbinde, die sich an der Unterseite des Kopfes in 2 schmale dunkle Streifen auflöst und durch diese mit der Binde der entgegengesetzten Kopfseite sich vereinigt.

Die Afterflosse ist an den Strahlenspitzen weisslich, über denselben blaugrau oder schwärzlichgrau gesäumt.

Die hier gegebene Farbenbeschreibung ist leider nur Weingeistexemplaren entlehnt.

Hundszähne fehlen in den Kiefern.

35. *Cristiceps (Clinus) argentatus* Risso.

Diese weit verbreitete Art kommt auch an der Ostküste Patagoniens vor. Das Wiener Museum besitzt 2 Exemplare aus der San Mathias-Bay (durch Wessel). Die 3 vordersten Dorsalstacheln sind wohl von den übrigen Stacheln durch einen weiteren Zwischenraum getrennt, stehen aber mit ihnen durch eine Membrane in Verbindung. Bei beiden Exemplaren enthält die Dorsale nur 2 biegsame Strahlen am Ende der Flosse.

Die braunen Querbinden des Rumpfes, 8 an der Zahl, erstrecken sich ohne Unterbrechung bis zur Strahlenspitze der Dorsale und Anale, und zeigen unregelmässig gebogene Seitenränder. Zwischen den Binden ist der Rumpf marmorirt.

$$D.\ 3/\frac{29}{2}\ A.\ 2/21—22.\ V.\ 1/2.$$

Mugilidae.

36. *Mugil mexicanus* n. sp.

Char. Fettlied des Auges stark entwickelt. Nur 7 Gliederstrahlen in der Anale. Anale und 2. Dorsale zwischen den vorderen Strahlen beschuppt. Ränder des Unterkiefers nach vorne einen stumpfen Winkel bildend. 42 Schuppen zwischen dem Pectoralachsel und der Basis der Caudale. Dunkelgraue Streifen längs den beiden oberen Dritteln der Rumpfseiten. Kopflänge $3^3/_4$mal, Leibeshöhe ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge enthalten.

$$D.\ 4/\frac{1}{8}.\ A.\ 1/7.\ L.\ lat.\ 42.$$

Beschreibung.

Die Körperhöhe steht der Kopflänge ein wenig nach und ist ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge enthalten. Die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele verhält sich zum grössten nahezu wie 1 : $2^1/_4$.

Die Seiten des Kopfes sind in der Deckelgegend ziemlich stark gewölbt; nach unten nimmt der Kopf rasch an Breite ab. Die Oberfläche des Kopfes ist breit, in der Stirn- und Schnauzengegend querüber nahezu völlig flach, am Hinterhaupte schwach convex. Die Stirnbreite zwischen der Mitte der oberen Augenränder ist nicht ganz $2^1/_2$mal, die Schnauzenlänge circa 4mal in der Kopflänge enthalten. Die Länge des Auges steht der der Schnauze nahe.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln erreicht $^1/_3$ der Kopflänge. Die schwach gebogenen Ränder des Unterkiefers bilden nach vorne einen stumpfen Winkel. Der nach innen und unten von den Unterkieferästen und dem Zwischendeckel abgeschlossene Raum ist stark in die Länge gezogen, oval. Von dem Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde nur das hintere schmale Endstück sichtbar. Die Lippenzähne sind sehr zart, an der Basis schmäler als zunächst der nach innen gebogenen Spitze und einreihig.

Der obere und der kurze hintere Rand des Praeorbitale sind fein gezähnt.

Der Beginn der ersten Dorsale fällt um eine halbe Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Schwanzflosse.

Der erste Stachel ist nur ganz unbedeutend länger als der 2. und genau halb so lang wie der Kopf.

Der Stachel der 2. Dorsale ist wenig mehr als halb so lang wie der 1. Stachel der 1. Dorsale, aber schlanker als dieser; der erste Gliederstrahl fast so lang wie der höchste Stachel der 1. Dorsale. Die 2. Dorsale ist nach hinten wie die Anale in eine Spitze ausgezogen; der obere schief gestellte Rand der Flosse ist daher concav.

Der 3. Stachel der Anale ist länger und stärker als der 1. der 2. Dorsale und der erste Gliederstrahl der Anale nahezu so lang wie der erste der zweiten Dorsale.

Die Pectorale ist hoch eingelenkt und etwas mehr als $1^1/_2$ in der Kopflänge enthalten. Die Spitze der Brustflosse reicht bis zum hinteren Rand der 9. Schuppe hinter der Pectoralbasis zurück.

Die Ventrale ist ein wenig kürzer als die Pectorale.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief halbmondförmig eingebuchtet, der obere Lappen derselben länger und stärker zugespitzt als der untere, und ein wenig länger als der Kopf.

Eine schmale Schuppenreihe zieht sich am hinteren Rand der Stacheln und der ersten Gliederstrahlen der Anale und der 2. Dorsale bis in die Nähe der Strahlenspitzen hin; zwischen dem 3. und 4. Gliederstrahle der 2. Dorsale und der Anale ist die Schuppenreihe sehr kurz; den folgenden Strahlen fehlt sie gänzlich.

Eine dunkle Binde längs der Basis der Pectorale.

Die Längsstreifen des Rumpfes, von denen die unterste auf die erste Schuppenreihe unter der Basis des letzten Pectoralstrahles fällt, werden durch dicht an einander gedrängte graue Punkte gebildet. Auch die Flossen mit Ausnahme der letzten Analstrahlen sind mit dunkeln Punkten besetzt, welche in der Regel zunächst der Spitze der Strahlen am dichtesten liegen.

Fundort: Acapulco. Ein Exemplar im Wiener Museum, gekauft von Herrn Salmin.

37. *Mugil brasiliensis* Agass.

Char. Fettlied des Auges sehr stark entwickelt. Zweite Dorsale und Anale wie die Schwanzflosse vollständig beschuppt. 9 Gliederstrahlen in der Anale, von denen der letzte bis auf den Grund gespalten ist. Oberlippe ziemlich breit. Der von den Rändern des Unterkiefers nach vorn gebildete Winkel ein rechter. Unterer und hinterer Rand des Praeorbitale zart gezähnt. Von dem Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde nur ein schmales Stück am hinteren Ende desselben frei. 36—39 Schuppen längs der Seitenlinie. Kopflänge 5—5½mal, Körperhöhe 4½ bis nahezu 5½mal in der Totallänge oder erstere genau oder ein wenig mehr als 4mal, letztere 3½—3⅘mal in der Körperlänge enthalten.

Diese Art kommt sehr häufig in der West- und Ostküste Amerika's vor. Die Museen zu Wien und Cambridge besitzen Exemplare von Rio-Janeiro, Cannavierias, Campos und Mendez (Rio Parahyba), Santa Cruz (Rio Quenda), Porto alegre, Porto Seguro, Muriahé, Pernambuco, Ceárá, Bahia, aus dem Rio Pará, von Carthagena, St. Thomas in Westindien, ferner von Panama, Acapulco und aus der Magdalena Bay in Unterkalifornien. Letztere Bucht scheint an der Westküste Amerika's die Nordgrenze der Mugil-Arten zu bilden, während sie nach Süden bis Cap Horn reichen.

Bereits in der Magdalena-Bay beginnt das massenhafte Auftreten der Atherinichthys-Arten, doch endigt dasselbe noch südlich vom Pouget-Sunde, zunächst der Mündung des Oregon-Flusses.

Die Magdalena-Bay kann man überhaupt als den nördlichsten Punkt des tropischen Verbreitungsbezirkes der Fische an der Westküste Amerika's bezeichnen. Es kommen in derselben noch zahlreiche Arten vor, welche in der Umgebung von Panama heimisch sind, wie z. B. die prachtvolle coryphenenähnliche Nematistius-Art *Nem. pectoralis* Gill, *Gerres gula* C. V., die

Chrysophrys-Art der Galapagos-Inseln *Chrysophrys taurina* Jen., *Caranx carangus, Engraulis Brownii, Pristipoma melanopterum, Pristipoma virginicum, Mugil brasiliensis, Trachinotus fasciatus, Micropteryx chrysurus, Chorinemus occidentalis, Cybium maculatum, Diodon hystrix,* eine Arius-Art (*Ar. platypogon* Gthr.) etc.

Die Meeresküste von Magdalena-Bay bis zur Bucht von Monterey südlich von San Francisco bildet ein höchst interessantes Übergangsglied zwischen der tropischen und der halbnordischen Fischfauna des westlichen Amerika's. San Diego ist der südlichste Punkt, an welchem die Embiotoca-Arten in grosser Individuenzahl erscheinen, ebenso *Atherinichthys californiensis* und *Ath. affinis Ayres,* letztere Art meines Erachtens der Repräsentant einer neuen Gattung oder mindestens einer besonderen Untergattung von *Atherinichthys,* für welche ich die Bezeichnung *Atherinops* vorschlage[1], einige Sebastes-Arten des Nordens etc., anderseits kommen bei San Diego noch Labroiden, eine Serranus-, Xenichthys- und Albula-Art vor, welche den Übergang zur tropischen Fischfauna vermitteln. Mehrere andere Arten kennt man bisher nur von der Umgebung von San Diego bis zur Bucht von Monterey bei S. Francisco, wie z. B. *Scorpis californiensis, Umbrina undulata, Pristipoma Davidsonii* etc.

Die Fischfauna von San Francisco bis zur Vancouver-Insel (höchst wahrscheinlich noch weiter nordwärts bis Simla) bildet ein geschlossenes Ganzes, welches in vielen Punkten an die Fischfauna von Kamtschatka und der nördlichen Inseln Japans sich anschliesst und hauptsächlich durch das zahlreiche Vorkommen von Cottoiden, Sebastes- und Chirus-Arten, Salmoniden und Gadoiden charakterisirt wird. Mehrere Fischarten von den Küsten der Staaten Californien, Oregon und des Washington-Territoriums sind identisch mit jenen von der Nordküste des östlichen russischen Asiens, wie z. B. *Anoplopoma fimbria* sp. Pall., Gill. (= *Anopoploma merlangus* Ayr. = *Scombrocottus salmoneus* Peters), *Pleuronectes stellatus* Pall., *Chirus hexagrammus* sp. Pall. (Pouget Sund, Vancouver-Insel) etc.

---

[1] *Atherinops,* n. gen. vel sub gen. Kieferzähne einreihig, jeder derselben in 2 Spitzen endigend; übrige Charaktere wie bei *Atherinichthys.* Hieher gehört *Ath. affinis* Ayr. sp.

Pleuronectidae.

38. *Citharichthys panamensis* n. sp.

Char. Leibeshöhe $2^1/_3$ bis nahezu $2^1/_4$mal, Kopflänge $3^5/_6$ bis fast 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^1/_2$—$4^3/_4$-mal in der Kopflänge enthalten. 73—78 Schuppen längs der Seitenlinie am Rumpfe. Graue Flecken an der Augenseite des Körpers auf braunem Grunde. Dorsale und Anale mit einigen grossen dunkelbraunen ovalen Flecken.

D. 95—96. A. 76—78. K. lat. 73—78.

Beschreibung.

Durch die bedeutend grössere Zahl der Dorsal- und Analstrahlen, sowie der Schuppen längs der Seitenlinie unterscheidet sich *Cith. panamensis* in bemerkenswerther Weise von *C. spilopterus* und *C. guatemalensis*. Die grösste Leibeshöhe fällt ein wenig vor die Mitte der Körperlänge und ist $2^1/_3$- bis mehr als $2^1/_4$mal, die Kopflänge nahezu $3^5/_6$ bis nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten.

Die Mundspalte steigt nach vorne an und ist schwach gebogen. Die Länge derselben bis zum hinteren Rande des Oberkiefers gemessen erreicht die Hälfte einer Kopflänge. Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Die Kieferzähne sind einreihig und von ungleicher Grösse, im Zwischenkiefer zahlreicher als im Unterkiefer.

Die grössten Zwischenkieferzähne liegen ganz vorne und sind hakenförmig gebogen, jederseits 3 an der Zahl. Die Zähne an den Seiten des Knochens sind klein.

Der Unterkiefer ist am vorderen Rande senkrecht abgestutzt, die Kinnspitze springt knopfförmig vor.

Im Unterkiefer nehmen die Zähne bis zur Seitenmitte des Kiefers an Grösse zu, die folgenden letzten sind kleiner als die vordersten zunächst der Symphyse.

Der hintere Rand des Vordeckels ist im Bogen gekrümmt. Die länglichen Augen reichen gleich weit nach vorne und sind durch eine schuppenlose, stumpfe Leiste von geringer Breite von

einander getrennt. Die Augenlänge gleicht der Länge der Schnauze und ist mehr als $4^1/_2$—$4^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlosssenem Munde in verticaler Richtung nur unbedeutend vor den hinteren Augenrand.

Die Pectorale der Augenseite ist ein wenig mehr als $1^1/_2$-mal, die der rechten Körperseite $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

In der linken Ventrale ist der 2., in der rechten der 4. Strahl am längsten und reicht mit der Spitze über den Beginn der Anale zurück. Die linke Ventrale ist $2^3/_4$mal, die rechte aber mehr als 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die Rückenflosse beginnt vor dem oberen Auge fast über der Mitte der Schnauzenlänge und endigt in geringer Entfernung vor der Caudale. Die längsten Strahlen derselben fallen hinter die Mitte der Basislänge der Flosse und erreichen wie die entsprechenden längsten Strahlen der Anale $^2/_5$ der Kopflänge.

Die Caudale ist am hinteren Rande gerundet und circa $5^4/_5$- bis $5^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Seitenlinie krümmt sich ein wenig über der Pectorale und läuft hinter derselben in horizontaler Richtung fort. Sie durchbohrt bis zum Beginne der Caudale 73—78 Schuppen (bei *Citharichthys spilopterus* nur 47—50, bei *Cith. guatemalensis* Bleeker circa 45 Schuppen).

Augenseite des Körpers bräunlich, sehr fein grau und dunkelbraun gesprenkelt. Grosse hellgraue ovale oder rundliche Flecken am Kopfe und Rumpfe, doch nicht scharf hervortretend. Pectorale abwechselnd hell und dunkelbraun gebändert und marmorirt. Dorsale und Anale dunkelbraun gesprenkelt; erstere mit 5—6, letztere in der Regel mit 3 Flecken, von denen der vor- und drittletzte von bedeutender Grösse und oval sind.

Nicht sehr häufig bei Panama.

Labridae.

39. *Julis melanochir* Blkr.

Ein im Hafen von Acapulco gefangenes Exemplar stimmt im Wesentlichen so genau mit *Julis melanochir* überein, dass ich

es seiner Färbung wegen nur als eine Varietät dieser Art anführen kann.

Die Caudale mit ihren verlängerten Randstrahlen ist wie der Kopf vollständig bläulich violett; nur der obere, untere und hintere Rand der Schwanzflosse ist sehr schmal weisslich gesäumt. Die etwas helleren Binden an den Seiten des Kopfes sind undeutlich sichtbar. Auch die Brust bis zur Basis der Ventrale und der Pectorale ist violett, doch viel heller als der Kopf. Ein indigoblauer Fleck, der nach vorne zugespitzt endigt, in der hinteren Längenhälfte der Pectorale.

Dorsale schmutzig und wässerig violett, etwas heller an der Basis, und am oberen Rande weisslich gesäumt. Anale mit einem violetten Längsstreif über dem hellen Flossenrande.

Vorderes Längendrittel des Rumpfes heller gefärbt als die beiden übrigen, in welchen die einzelnen Schuppen am hinteren Rande schmutzig violett gesäumt sind.

27 Schuppen längs der Seitenlinie, 2 über, 9 unter derselben. Leibeshöhe circa 5mal, Kopflänge genau 4mal in der Totallänge bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen enthalten.

Totallänge mit Einschluss der verlängerten Randstrahlen in der Caudale $5^1/_3$ Zoll.

Julis melanchir kommt sehr häufig an den Küsten der Sandwichs-Inseln vor und mag sich von diesen bis zur Westküste des nordamerikanischen Continentes allmälig ausgebreitet haben, welche im Ganzen nur wenige Labroiden-Arten besitzt.

Der an der Küste von Acapulco am häufigsten vorkommende Labroid ist *Platyglossus dispilus*, welcher in der Körperzeichnung sehr variirt und eine Länge von $7^1/_2$ Zoll erreicht.

Scombresocidae.

40. *Belone hians* C. V.

Von dieser seltenen Art besitzt das Wiener Museum ein trefflich erhaltenes Exemplar von 29 Zoll Länge aus der Bucht von Acapulco. Bisher war diese Art nur von Westindien und den Küsten Brasiliens bekannt.

Die Augenlänge ist $2^2/_5$mal, die Stirnbreite unbedeutend mehr als 2mal in dem hinter dem Auge gelegenen Kopftheil enthalten.

Eine seichte Vertiefung am Hinterhaupte, nach vorne verschmälert bis in die Nähe der Längenmitte der Stirn sich fortsetzend. Vor dieser ist die Oberseite des Kopfes bis zu den Zwischenkiefern im mittleren Theile mit kleinen Schuppen bedeckt.

Die Dorsale enthält 25, die Anale 26 Strahlen. Der vordere Theil dieser beider Flossen ist zu einem sichelförmig gebogenen Lappen erhöht.

Die Länge der Pectorale übertrifft ein wenig die Entfernung des hinteren Deckelrandes von dem vorderen Augenrande.

Die Ventrale ist nur unbedeutend vor der Mitte der Totallänge eingelenkt, schwach sichelförmig gebogen und ein wenig kürzer als die Pectorale.

Der Körper ist sehr stark comprimirt, im Leben am Rücken grasgrün, in der unteren Körperhälfte gelblichweiss. Seitenbinde silbergrau.

Die grösste Leibeshöhe fällt über die Spitze der zurückgelegten Ventralen.

Acapulco.

41. *Belone pacifica* n. sp.

D. 21—22. A. 19—20.

Der Schwanzstiel ist deprimirt, fast viereckig und breiter als hoch. Die Seitenlinie endigt in einen heutigen Kiel. Der Dorsallappen ist ein wenig höher als der Lappen der Anale, ersterer gleicht an Höhe der Länge des hinter dem Auge gelegenen Kopftheiles. Der untere Lappen der Caudale ist bedeutend länger als der obere. Die mittleren Strahlen der Dorsale sind ein wenig höher als die angrenzenden. Der letzte Dorsalstrahl ist ein wenig länger als der vorletzte und reicht bis in die nächste Nähe der Basis der oberen Stützstrahlen in der Caudale.

Der letzte Analstrahl ist nicht verlängert.

Die Ventrale ist eben so weit von dem vorderen Augenrande als von der Basis der vordersten unteren Stützstrahle der Cau-

dale entfernt oder ein wenig näher zu letzteren gelegen und am hinteren Rande tief halbmondförmig eingebuchtet. Der erste Ventralstrahl ist breit, stark deprimirt, $1^1/_2$mal so lang wie der letzte und circa $2—1^4/_5$mal länger als der vorletzte, fünfte Strahl.

Die Pectorale ist ebenso lang wie der hinter dem Auge gelegene Kopftheil.

Die Kopflänge ist ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge, der Augendiameter $2^1/_2—2^2/_5$mal, die Stirnbreite genau oder ein wenig mehr als 2mal in der Länge des Kopfes hinter dem Auge enthalten. Die Superciliar-Gegend des Kopfes ist stark gestreift, die Mitte der Stirne schwach grubenförmig eingedrückt.

Diese seichte Längsgrube breitet sich am Hinterhaupte viereckig aus. Der Zwischenkiefer ist an der Basis breit, querüber mässig gewölbt, weiter nach vorne stark deprimirt. Der Oberkiefer wird bei geschlossenem Munde vollständig von dem Praeorbitale überdeckt.

Die Kieferzähne der Innenreihe sind sehr schlank, von mässiger Höhe, bedeutend schwächer und ein wenig kürzer als bei *Belone carribaea.*

Die grösste Leibeshöhe gleicht der Pectorallänge.

Die Seiten des Rumpfes sind bei alten Individuen stark gewölbt. Der Rücken ist dunkelgrün, die untere Körperhälfte silberweiss; die Seitenbinde grau und am unteren Rande häufig bräunlich gesäumt.

Sehr gemein bei Panama und Acapulco.

42. *Belone amazonica* n. sp.

Sehr nahe verwandt (wenn nicht identisch?) mit *Belone microps* Gthr. aus Guiana.

Der Körper ist stark deprimirt, die Seitenlinie bildet bereits zwischen der Dorsale und Anale einen stumpfen Kiel. Die Kopflänge ist $2^5/_7—2^4/_5$mal in der Totallänge (d. i. Körperlänge mit Einschluss der Caudale), das Auge 4mal, die Stirnbreite $4^1/_4$- bis $4^1/_2$mal in dem hinter dem Auge gelegenen Kopftheile enthalten.

Vomerzähne fehlen. Die Kieferzähne der Innenreihe sind sehr zart und ziemlich lang.

Der Maxillarknochen ist bei geschlossenem Munde nur in der oberen Hälfte von dem Praeorbitale überdeckt. Der obere Seitenrand des Kopfes hinter dem Auge und die untere Randleiste des Vordeckels schneidig, der viereckige in die Länge gezogene Raum zwischen beiden mit kleinen Schuppen bedeckt.

Der Raum zwischen dem unteren Rande des Vordeckels und der unteren Leiste desselben ist der Höhe nach stark concav und bildet eine Art von Rinne. Die Superciliar-Gegend ist nahezu glatt und in der Mitte schwach vertieft.

Die grösste Leibeshöhe zwischen dem vorderen Theile der Dorsale und Anale erreicht nahezu die halbe Länge des hinter dem Auge gelegenen Kopftheiles und steht der grössten Breite des Rumpfes ein wenig nach. Die Anale liegt mit den 5 ersten Strahlen vor dem Beginne der Dorsale. Die Ventrale ist halb so lang als die Pectorale und in der Mitte der Rumpflänge eingelenkt.

Die Pectorale erreicht nicht ganz den hinter den Augen gelegenen Kopftheil an Länge. Der vor den Augen gelegene Kopftheil ist $2^2/_3$mal länger als das Kopfstück hinter dem Auge.

Die Caudale ist am hinteren Rande dreieckig eingebuchtet und bis zur Basis der vordersten Stützstrahlen gemessen ein wenig kürzer als die Pectorale. Die Caudallappen sind von gleicher Länge. Der höchste 4. Strahl der Dorsale ist $1^1/_4$mal und der 3. höchste der Anale circa $1^1/_3$mal in der Länge des hinter dem Auge gelegenen Kopftheiles enthalten. Die auf diese beiden höchsten Strahlen folgenden mittleren Flossenstrahlen nehmen rascher unter sich an Höhe ab als die letzten.

Die Entfernung des letzten Strahles der Dorsale und der Anale von der Basis der Stützstrahlen der Caudale ist beträchtlich und übertrifft eine Augenlänge.

Die Schuppen sind sehr klein.

Das hintere Ende des Kieles am Schwanzstiele und die mittleren Caudalstrahlen sind schwarz gefärbt.

Fundorte: Amazonenstrom bei Pará, Manacapuru und Tajapuru.

Wie schon am Eingange erwähnt, ist *B. amazonica* nahe verwandt mit *Belone microps* Gthr., doch ist das Auge bedeutend grösser und der Schnauzentheil des Kopfes beträchtlich länger als bei letztgenannter Art.

43. *Potamorrhaphis taeniata* Gthr.

Syn. *Belone guianensis* Schomb. Fish. of Guiana, II, pl. 1. p. 131.

Diese interessante Art kommt sehr häufig im Amazonenstrome vor und wurde während der Thayer-Expedition in grosser Individuenzahl bei Teffé, Villa bella, Porto do Moz, Santarem, Gurupa, im Hyavary, in dem See Manacapuru etc. gesammelt. Der älteste Name für diese Art ist *Belone**? *guianensis* Schomb. l. c.; da aber keine Beschreibung in Schomburgk's Werke gegeben ist, mag der von Dr. Günther vorgeschlagene Artname beibehalten werden. Übrigens bezieht Dr. Günther mit Unrecht die citirte Abbildung zu *Belone truncata Les.*

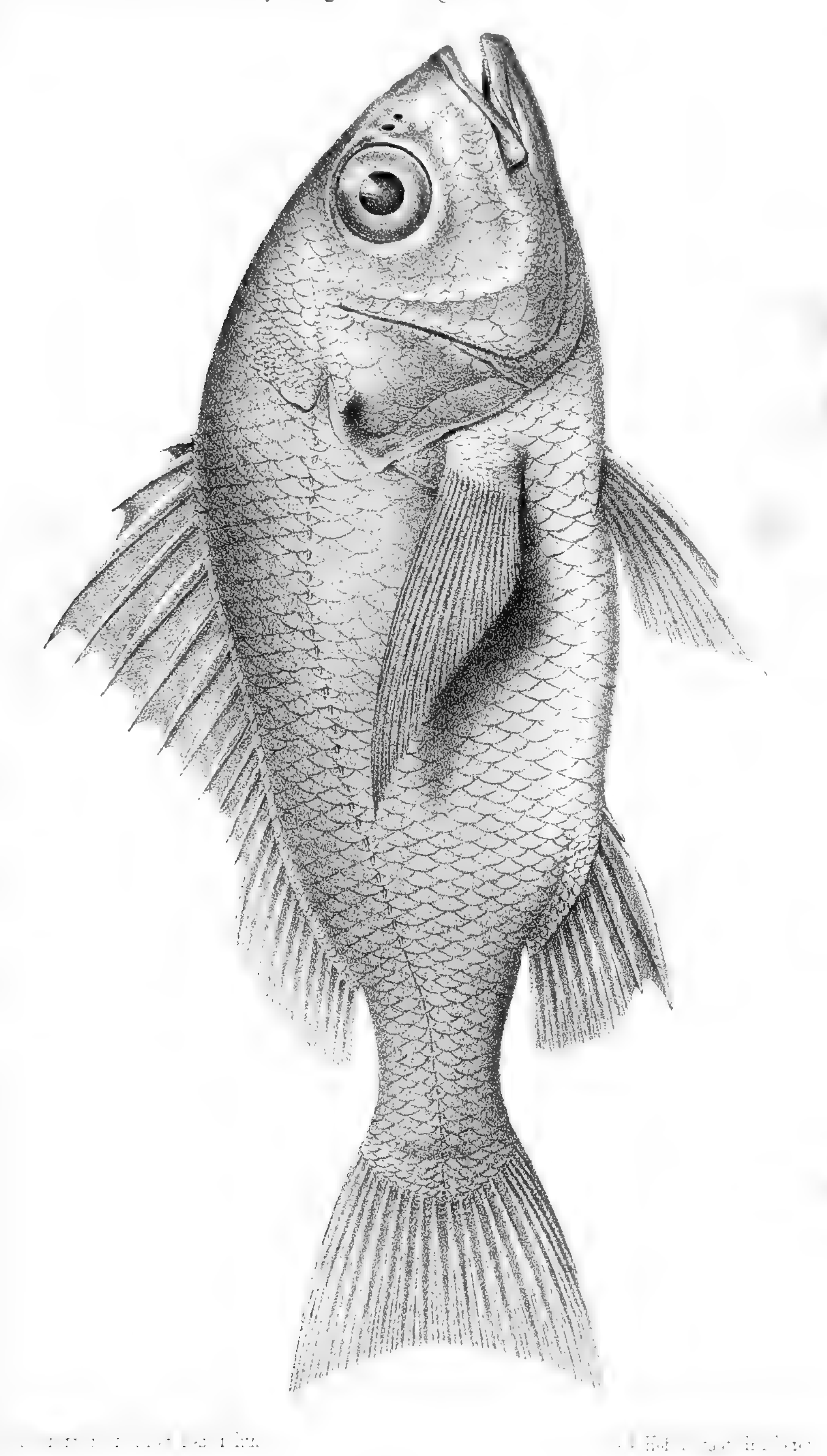
Sclerodermi.

44. *Balistes mitis* Benn.

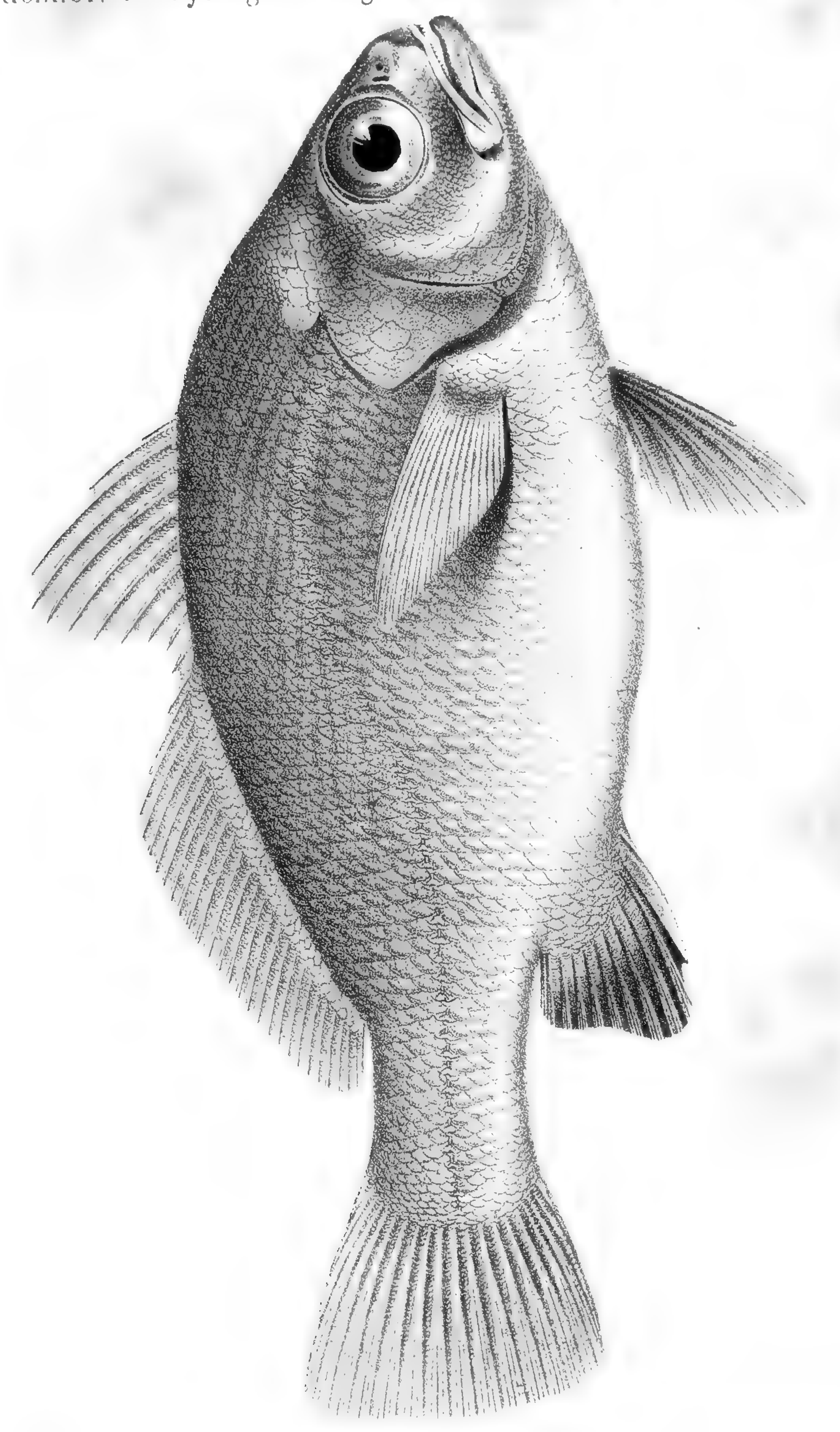
Sehr häufig bei *Acapulco.*

Tafel-Erklärung.

Fig. 1. *Pristipoma panamense.*
„ 2. *Corvina marcops.*
„ 3. *Corvina Fürthii.*
„ 4. *Corvina acutirostris.*
„ 5. *Cottoperca Rosenbergii.*
„ 6. *Notothenia hassleriana.*
„ 7a. Obere Ansicht des Kopfes.
„ 7. *Nothothenia longipes.*
„ 7a. Obere Ansicht des Kopfes.
„ 8. *Notothenia tessellata.*
„ 9. *Trachinotus Kennedyi.*
„ 10. *Psettus (Parepsettus) panamensis.*
„ 11. *Blennius brevipinnis.*
„ 12. *Mugil mexicanus.*
„ 12a. Unterseite des Kopfes.

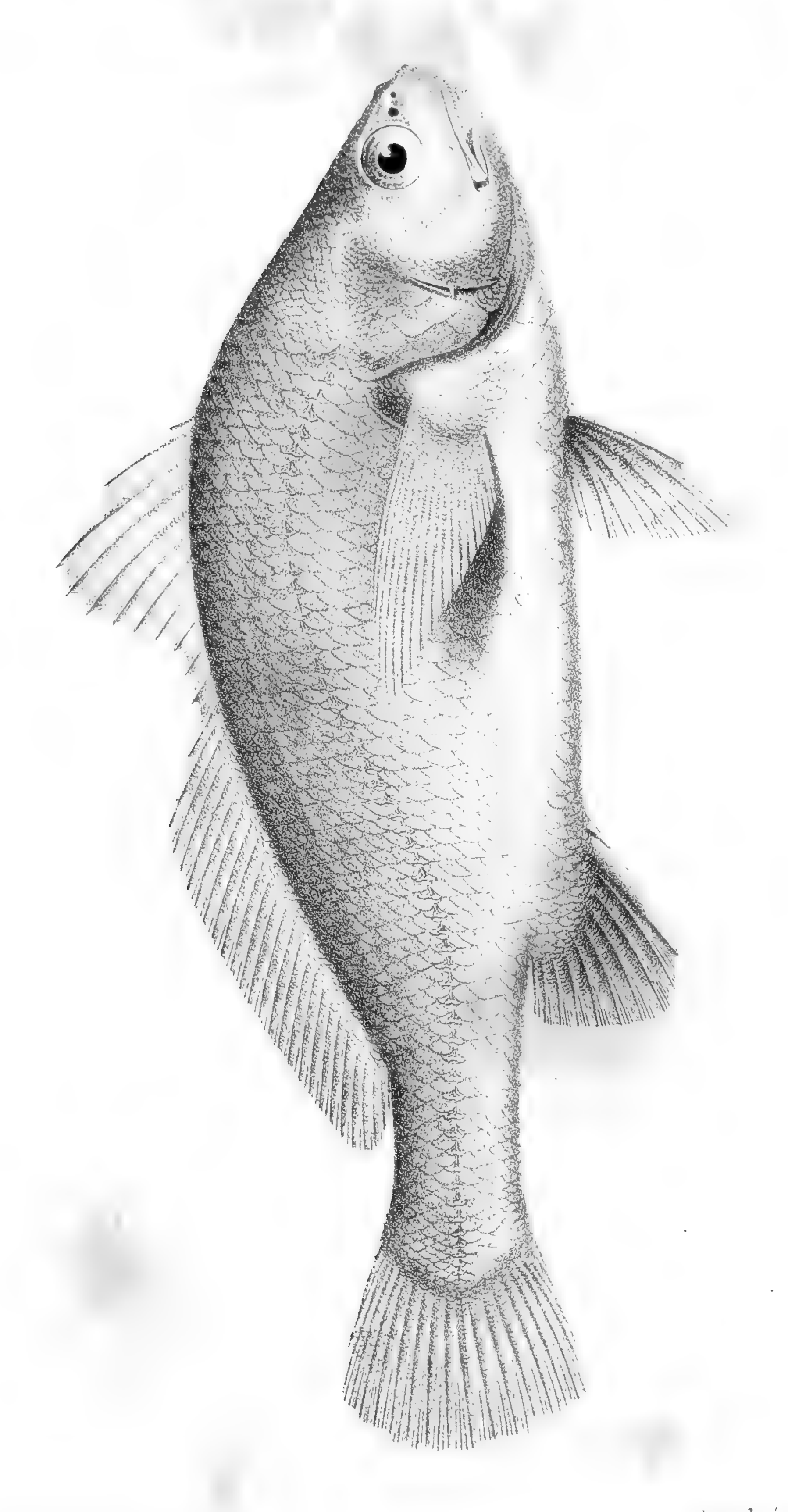






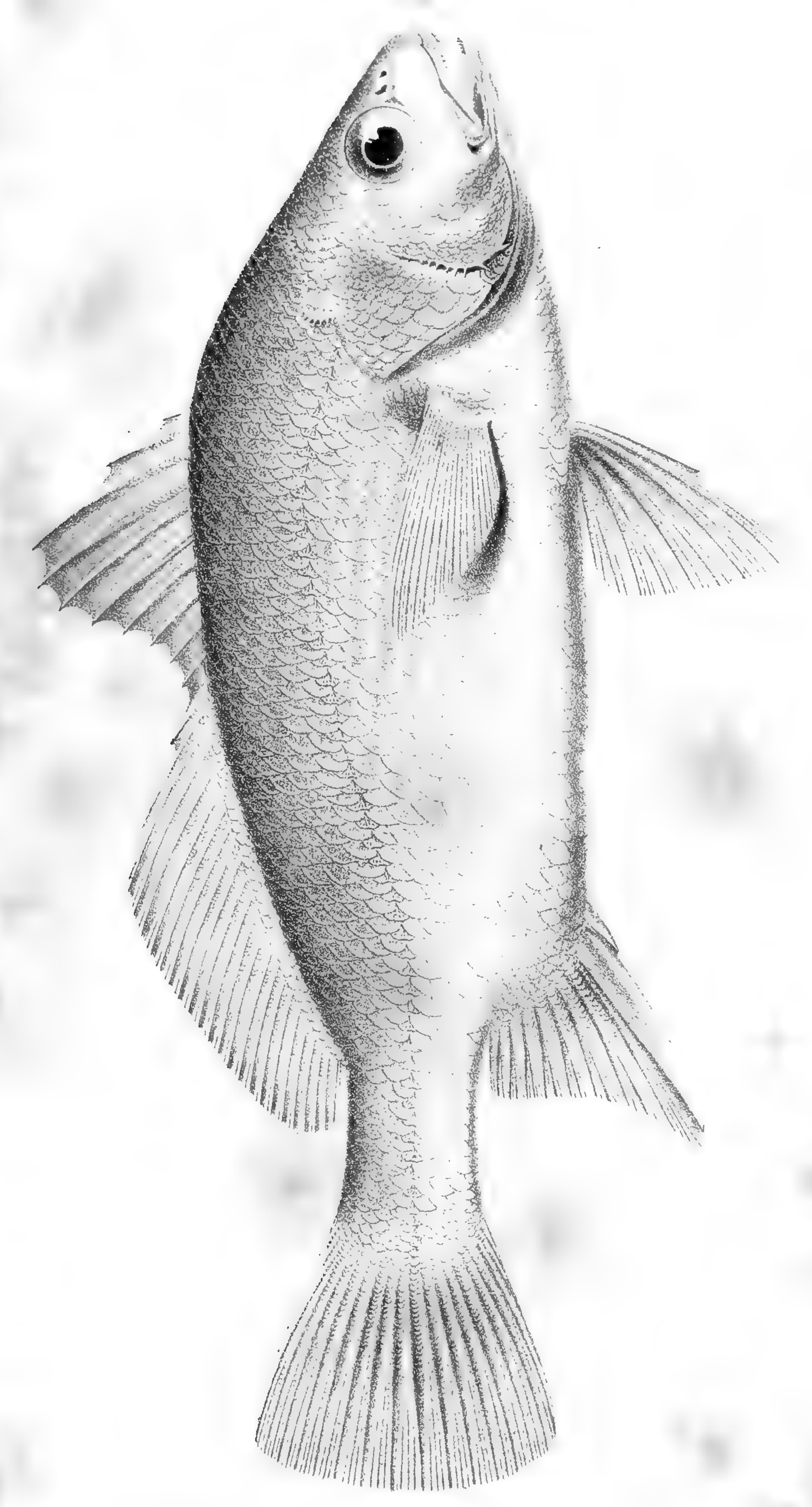
Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.   K. k. Hof- u. Staatsdr.





Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.



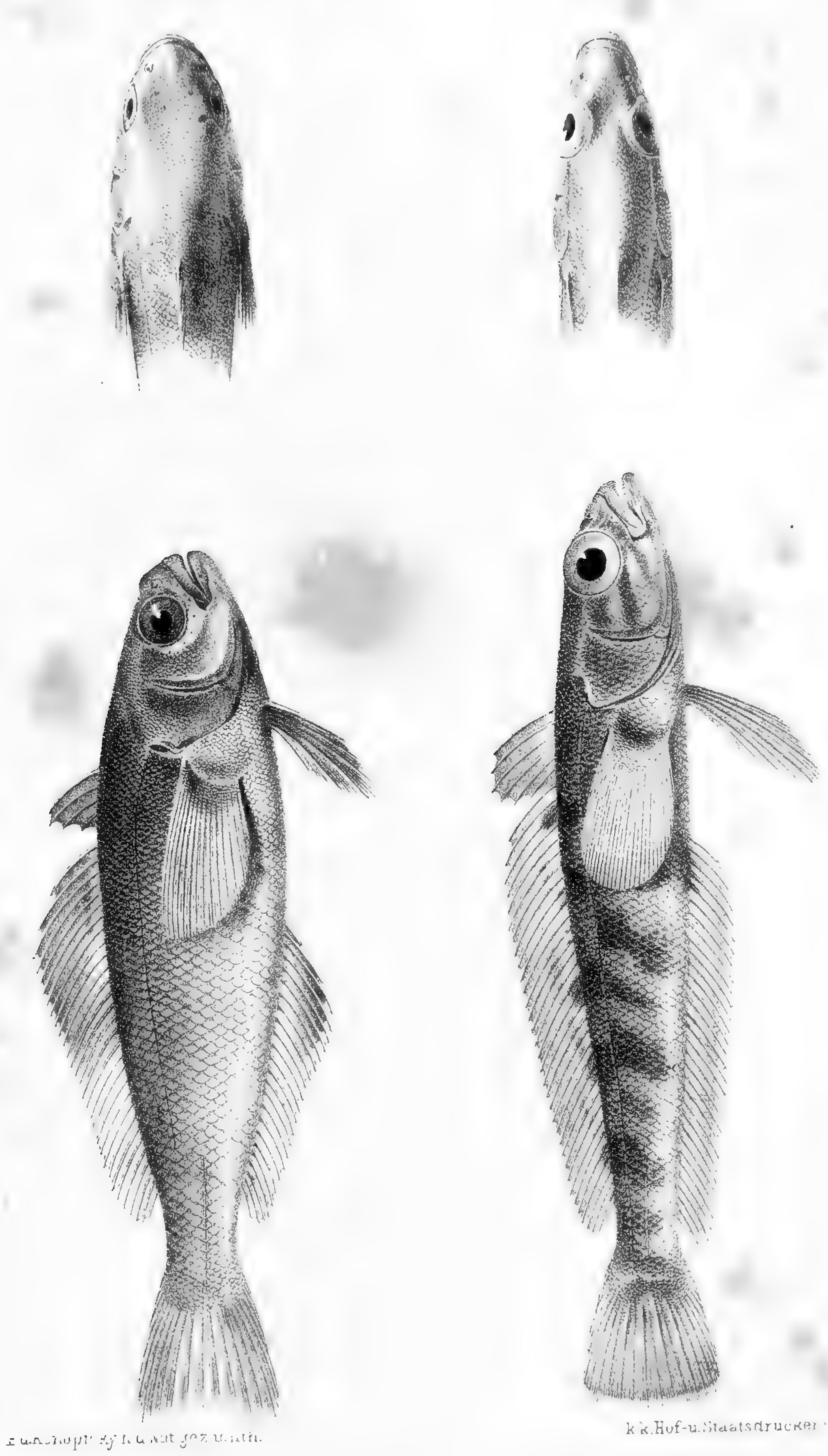


Ed Konopicky n d Nat gez u lith

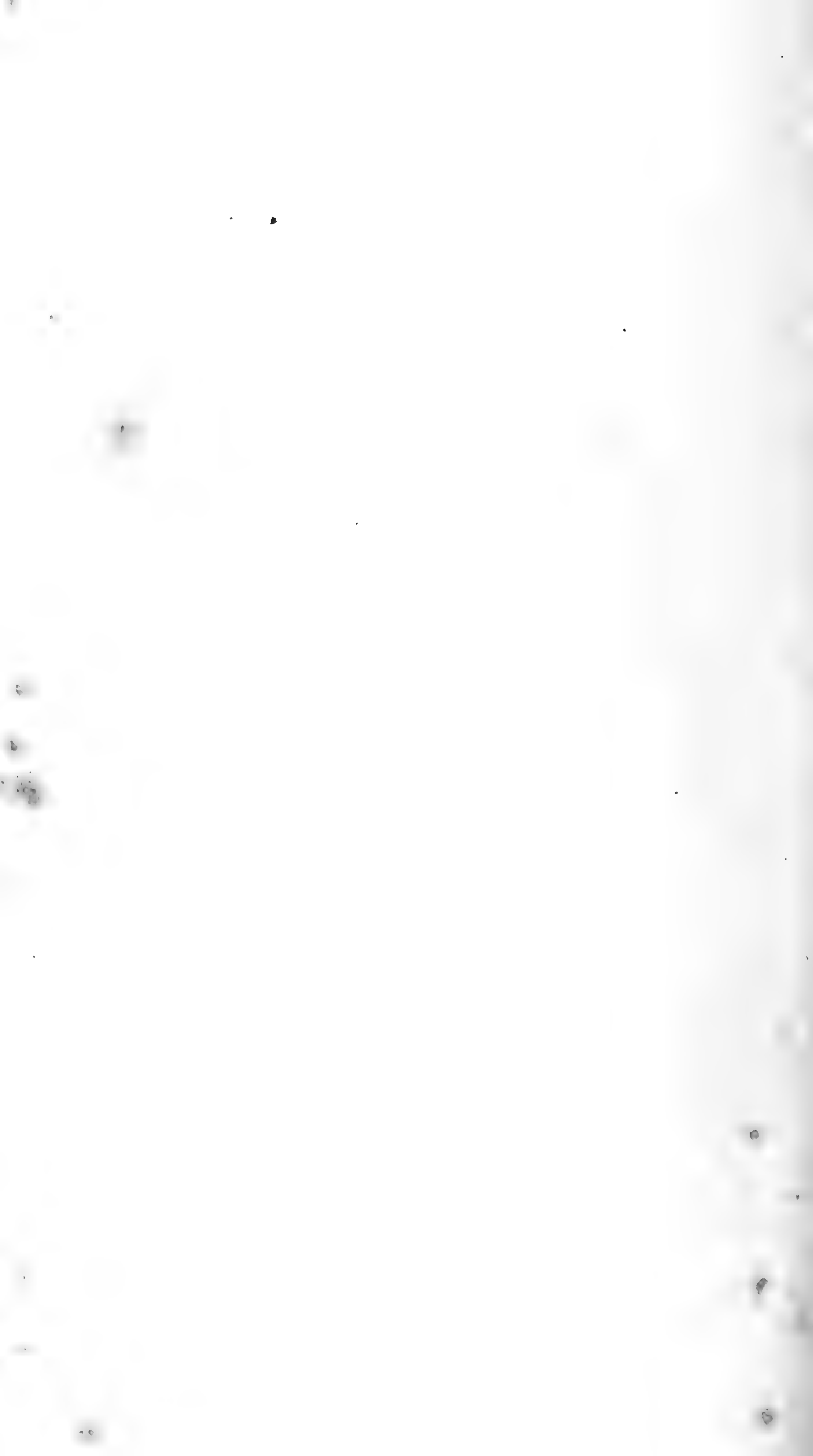








k.k. Hof-u. Staatsdruckerei







XVI. SITZUNG VOM 24. JUNI 1875.

Die Herren A. Borelly und J. Coggia in Marseille übersenden Dankschreiben für die ihnen für die Entdeckungen teleskopischer Kometen zuerkannten und übersendeten Preise.

Herr Prof. R. Maly in Innsbruck übersendet zwei Abhandlungen seines Assistenten Herrn Dr. Leo Liebermann: „Über den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch" und „Beitrag zur Stickstoff-Bestimmung in Albuminaten".

Herr Dr. Joseph Möller, Assistent am hiesigen pharmakologischen Institute, übermittelt eine Abhandlung: „Über die Entstehung des Acacien-Gummi".

Das w. M. Herr Dr. A. Boué überreicht eine Abhandlung: „Über das Alluvialgebiet".

Das w. M. Herr Prof. Brücke spricht über eine neue Art, die Böttger'sche Zuckerprobe anzustellen.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Hlasiwetz überreicht zwei Abhandlungen des Herrn Th. Morawski in Graz und zwar: 1. „Über die Einwirkung von Chlor auf Lösungen von citraconsaurem Natrium"; 2. „Über das Verhalten von mesaconsaurem Natrium in wässeriger Lösung gegen Chlor".

Herr Hofrath Hlasiwetz legt ferner eine Abhandlung vor: „Über die Gerbsäuren der Eiche" von Prof. Dr. Johann Oser.

Herr A Habel aus New-York hält einen Vortrag: „Über die Art und Weise der Bildung des Whuano (Guano)".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. März 1875. Berlin; 8°.

— — Kgl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte. Philos.-philolog. und histor. Classe. 1875. Bd. I. Heft 1; mathem.-

physikal. Classe. 1875. Bd. I. Heft 1; mathem.-physikal. Classe. 1875. Heft 1. München; 8⁰. — Über den religiösen Character des griechischen Mythos. Festrede von Conrad Bursian. München, 1875; 4⁰. — Monographie der Sapindaceen-Gattung *Serjania*. Von L. Radlkofer. (Mit dem Aug. Pyr. De Condolle'schen Quinquennal-Preise gekrönte Abhandlung.) München, 1875; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 18. Wien, 1875; 4⁰.

Ateneo Veneto: Atti. Serie II. Vol. X. Punt. 4ª; Vol. XI. Punt. 2ª—3ª. Venezia, 1873 & 1874; 8⁰.

Bibliothèque Universelle & Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LIIIe. Nr. 209. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 22. Paris, 1875; 4⁰.

Erlangen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874. 4⁰ & 8⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 12. Wien, 1875; 4⁰.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 10. Berlin, 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 25. Wien, 1875; 4⁰.

Helsingfors, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1873—1874. 4⁰ & 8⁰.

Instituut, koninkl. Nederlandsch meteorologisch: Jaarboek voor 1870. II. Deel. Utrecht, 1871; Quer-4⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Memorie. Vol. XVIII, Parte II. Venezia, 1874; 4⁰. — Atti. Tomo III⁰ Serie IVª, Disp. 7ª—9ª. Venezia, 1873—74; 8⁰.

Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde: Derde reeks, II. deel, 7.—12 aflev. (1872); III. deel, 1.—8. aflev. (1873.) Utrecht, 8⁰.

Nature. Nr. 294, Vol. XII. London, 1875; 4⁰.

Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1872. Washington, 1874; 8⁰.

Reports, Monthly, of the Department of Agriculture for the Year 1873. Washington, 1873; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. IVe Année, 2e Série, Nr. 51. Paris, 1875; 4°.

Schlegel, Gustave, Uranographie Chinoise etc. 1re & 2de Partie, avec un Atlas céleste. La Haye & Leyde, 1875; 4°.

Societas, Regia, scientiarum Upsaliensis: Nova acta. Seriei III^tiae^. Vol. IX. Fasc. I, 1874. Upsaliae; 4°. — Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. Vol. V. Nrs. 7—13. Juin—Décembre 1873, Upsal, 1873; 4°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIIe. 1875. Revue bibliographique A. Paris; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLIII. Band, 2. Heft. Wien, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 25. Wien, 1875; 4°.

Einige Bemerkungen über das Alluvialgebiet.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

Die Geologie hatte ihre Wiege in den Erz- und darum auch zugleich Gebirgsgegenden, kein Wunder also, dass in den ersten Überblicken des ganzen geologischen Feldes das Alluvialgebiet einen so geringen Platz fand, indem man fast nur mit krystallinischen Schiefern und älteren Formationen sich beschäftigte und selbst den mittleren, sowie den jungen Flötzgebilden nur eine untergeordnete Aufmerksamkeit widmete. Doch die grösste Lücke des damaligen Wissens war die Auffassung des so verschiedenartigen Alluviums, unter dessen Namen man auch fast das ganze Tertiärland begriff. Kaum über siebzig Jahre sind verflossen, seitdem dieser letzte Irrthum durch die Pariser-Schule vorzüglich berichtigt wurde, aber die wahren Kenntnisse des meisten Alluvium reichen nicht einmal bis zu fünfzig Jahre zurück. Am Ende des vorigen Jahrhunderts und selbst Anfang dieses hiess es, dass das Alluvialgebiet als arme Erzlagerstätte keineswegs solche Fülle von sowohl geogenetisch als materiell Interessantem wie ältere Formationen darbietet. Man übersah fast, dass das Alluvium Gold-, Platin-, Zinn-, Kupfer- und Eisenwäschereien enthielt, und dass Edelsteine, besonders die schönste Gemme, der Diamant, fast nur da zu Hause sind. Noch kam der Umstand dazu, dass diese Seifenwerke alle zu den ältesten bergmännischen Arbeiten des menschlichen Geschlechtes gehört haben müssen, weil sie meistens an der Terrainoberfläche lagen, wo sie den Menschen nicht entgehen konnten.

Auf der andern Seite muss man wohl zugeben, dass die richtige Aufnahme des Alluviums, die genaue Unterscheidung

seiner vielen Glieder, als Verwitterungsresultate der Felsarten, als Meeres- oder Süsswasserbildung, als Fluss- oder Süsswasserseeablagerung, als Gletscherproduct u. s. w. eine viel ausgedehntere Kenntniss der geologischen Geographie und Paläontologie als diejenige zu damaligen Zeiten erforderte, indem zu gleicher Zeit viele der heutigen Fortschritte in den Naturwissenschaften gemacht werden mussten. Die damalige Geologie galt wirklich nur für ein Becken oder höchstens für ein kleines Land, heut zu Tage umfasst sie den ganzen Erdball, selbst mit seinem Meeresboden. Unter allen Formationen ist das Alluviale fast das Interessanteste für die Menschheit und die reichste Fundgrube für anziehende geologische Probleme.

In dem Alluvialgebiete steht zu oberst das wahre Hergeschwemmte, mag es nun vom Meere, von Flüssen oder Seen gebildet worden sein. Wegen dieser Verschiedenheit des Ursprunges behauptet dieses Gebilde schon sehr verschiedene absolute Höhen, welche aber noch grösseren Differenzen durch die später erfolgten Hebungen oder Senkungen unterworfen worden sind. So z. B. lernt uns Herr Bergrath Stur, dass das alte Alpenalluvium in 2700 bis 3500 und 5000 Fuss absoluter Höhe gefunden wird (Akad. Sitzber. 1856, Bd. 20, S. 274), indem es anderswo nur im Meereshorizont oder in noch geringeren Höhen liegt. Die heutige Natur bietet uns die fortwährende Bildung solcher Formationen und offenbart uns auf diese Weise nach und nach die vielseitigen Ursachen dieser durch Wasser abgesetzten, sowie die Quelle der vielen Verschiedenheiten letzterer. Unter diesen nimmt der sogenannte Löss einen ganz eigenthümlichen Platz ein.

Neben diesen Erdschichten begreift das Alluvialgebiet noch das sogenannte Erratische, die Blöcke mit ihren Thon- und Grussablagerungen, sowie durch Wässer in sumpfigen Örtern verursachten Eisenhydratniederschläge, dann sowohl auf unbedecktem Felsenboden als in Schlotten und Höhlen Kalktuffbildungen, die Dünen und einige Salzbildungen auf der Oberfläche gewisser Gegenden, besonders in den Wüsten, endlich Torfmoore sowohl an der Erdoberfläche als unter Salz- oder Süsswasser und Korallenriffen-Aufbauung, Erdabrutschungen,

Schneelavinen und Gletscher verursachen auch manche alluviale Veränderungen.

Über das angeschwemmte Alluvium besitzt man jetzt manche schöne Landesmonographien (ungefähr 200 an der Zahl). Das Meeresalluvium wurde besonders in küstenreichen Ländern genau durchforscht, das Paläontologische ebensowohl als das Nichtvorhandensein von Thieren und Pflanzen daselbst im Detail beschrieben. Da die organischen Überbleibsel oft oder fast fehlen, so kann man grosse Strecken des Alluvialgebietes nicht genau chronologisch classificiren, was besonders weit von den Meeren der Fall ist.

Die Zerstörung des durch wässerige Niederschläge oder vulcanische Wirkung Hervorgebrachten, durch Regen-, Fluss- und Meerwasser, ist der grosse Factor in der Umwandlung der Erdoberfläche und seiner Zubereitung für angenehme Thier- und Menschenwohnstätten. Diesem verdanken wir alle jene mächtigen Formationen, welche die Urplastik der Erde, ihre einstigen mondartigen Formen, uns verwischt haben. Daraus entnehmen wir zu gleicher Zeit die Grösse der stattgefundenen Zerstörungen, die Länge der dazu nöthig gewesenen Zeiträume, sowie die Stärke des Druckes und die chemischen Kräfte auf nassem oder trockenem Wege, welche uns das älteste Alluvium in so auffallender Weise metamorphosirt hat. Wenn aber das fliessende Wasser, sowie das durch Fluth und Ebbe, durch Strömungen bewegte Meer einen grossen Antheil an der Hervorbringung aller dieser Gebilde gehabt haben, so bleibt doch das Erscheinen des Höckerigen, der Hügel und Berge durch Verschiebungen, Rutschungen oder Senkungen, oder, wie man sich kurz ausdrückt, durch Hebungen, eine Hauptursache der Grösse dieser Zerstörungen. Man könnte selbst behaupten, dass ohne diese Erdumwälzungen die erwähnten geschichteten und massiven Gebilde nicht die ihr anerkannte Grösse und Ausdehnung bekommen hätten, was uns wieder einen Beweis liefert, wie unüberlegt diejenigen Gelehrten sind, welche diese mehrfache Art der Bergbildung nicht recht begreifen wollen.

Ob nun die Gebirge durch ziemlich schnelle oder langsamere Kraftäusserung, durch Druck, Verschiebungen oder

Hebungen in dem Erdinnern hervorgebracht wurden [1], so mussten sie Anfangs doch meistens unter Wasser aufgetaucht sein, um später auch in gewissen Gegenden auf trockenem Boden sich zu erheben. In letzterem Falle aber, nach dem Principe der Schaukel, entstanden unfern dieser Verschiebungs- und Hebungslinien Senkungen, welche im Trockenen oder Nassen stattfinden konnten. In beiden Fällen müssen aber die Wirkungen auf dem Wässerigen sowohl der Flüsse als des Meeres so ausserordentlich gewesen sein, dass wir uns kaum davon einen richtigen Begriff machen können, indess noch dazu der allgemein angenommene Umstand kommt, dass die vielleicht damals höhere Temperatur, aber besonders eine allgemeinere ausgebreitete tropische Hitze den wässerigen Ausdünstungen und Regen eine viel höhere Potenz als jetzt gaben.

Wenn man sich nun unter den eben geschilderten Prämissen ein sphärisches Erdbogenstück erhöht denkt, so wird man zugeben müssen, dass das Wasser mit einer ungeheuern Kraft zurückgeprallt sein und abfliessen musste, indem es zu gleicher Zeit ausserordentliche, sogenannte Alluvialzerstörungen hervorbrachte.

Aus einem in gerader Linie laufenden Gebirge wurde dadurch nicht nur ein geschlängeltes, sondern die Seiten wurden tief gefurcht, und diese Furchen liefen ebensowohl in geraden als in gekrümmten Linien herunter. Dann muss man sich vergegenwärtigen, dass durch die Meeresfluthen, sowie durch das Felsenanprallen der Flusswässer rückwärtige Bewegungen entstanden, welche fast ebenso verheerend als die ersteren wurden. Darum, ohne selbst der Spaltenbildung einen grossen Spielraum in der Umformung der Gebirge zu gönnen, kömmt man leicht zu dem Begriffe, wie ein in fast gerader Linie liegendes Gebirge uns jetzt eine so vielseitig accidentirte Masse darbietet, so dass wir alle Mühe haben, darin ihre Urformen zu enträthseln.

---

[1] Ein gewisses genetisches Verhältniss zwischen der Erdrotation und der langsamen Hebung der Gebirge kann man sich ganz regelrecht vorstellen, ob man aber so weit in dieser Richtung als Dana gehen kann, welcher für die Apalachiankette 35 Millionen Jahre in Anspruch nimmt, (Amer. J. of Sc. 1872. 3. F. Bd. 5), daran möchte man doch zweifeln.

(Schlaginweit Adolf, Geogenie der äusseren Formen der Alpen, Untersuch. physik. Geographie d. Alpen. 1850. Cap. 9.)

Diese Aushöhlungen des Äussern der Gebirge sind auf einer Seite die Ursache der vielen Schluchten und Chore des oberen Theiles aller Berge, indem auf der anderen sie vieles, ja das meiste selbst beitrugen, um die Bildung der jetzigen Thäler zu skizziren. Welchen Antheil Spalten an letzterer Formation hatten, ist in den meisten Fällen schwer zu bestimmen, obgleich man sich Verschiebungen oder Hebungen von Erdtheilen nicht recht ohne Hervorbringung letzterer denken kann. Wahrscheinlich wird es aber, dass die Breite dieser Urspalten nicht diejenige der jetzigen Thäler war, sondern dass die überall von den abfliessenden Wässern gefundenen Spalten mit letzteren gefüllt und durch diese breiter ausgehöhlt wurden. (Siehe Sharpe, Geol. Soc. L. 1855. 5. Dec. Bibl. univ. Genève 1856. 4. F., B. 31, S. 263.)

Natürlich musste das Alluvium nicht nur immer in proportionalem Verhältnisse mit der Grösse der Gebirge, sondern auch nach der verschiedenen Structur im Grossen der Gebirge sich verschiedenartig stellen und ablagern. In kleinen Gebirgen floss das Wasser durch Querthäler ab, um ihren Schutt am Fusse abzulagern; in grösseren, wie die Pyrenäen u. s. w., wo schon neben Querthälern kleine Stücke von Längenthälern vorhanden waren, bildeten sich auch alluviale Ablagerungen hie und da im Gebirge selbst. Dieser Fall findet sein Maximum dann in den ganz grossen Gebirgen, wie in den Alpen, dem Haemus, den grossen asiatischen Ketten u. s. w. Man kann manchmal annehmen, dass die Wässer Schutt durch Querthäler herunterführten, ehe die Bildung der Längenthäler durch etwas spätere Senkungen oder Spaltungen statt fand. Diese Meinung möchte dann vielleicht hie und da erklären, wie ein vor einem Gebirge gelagertes Alluvium solche Überbleibsel von Felsarten erhalten, welche nur im Centralgebirge jenseits der jetzigen Längenthäler zu bemerken sind.

Dieses aus Zerstörungen aller Art gebildete Alluvium muss zu allen Zeiten überall entstanden sein, obgleich durch gewisse Gegenden man verleitet sein könnte, diese Thatsache zu bestreiten, aber da in anderen Erdtheilen ganze Kalkstein-

formationen durch bestimmtes Alluviales ersetzt wurden, so muss man daraus folgern, dass besondere Umstände solche locale oder regionale Anomalien verursachten.

In der Alluvialzeit musste sich selbst in der ältesten Zeit eine Art von Erddecke oder Pflanzenerde auf dem trockenen Lande gebildet haben, welche in situ oder abgewaschen später die feineren Alluvialschichten bildete.

Ein Umstand, der zu allen Zeiten auch in der Anhäufung des Alluvium berücksichtigt sein muss, besteht in der See- oder selbst der Lagunenbildung. Wohl sieht man jetzt schwerlich in vielen Alluvialgegenden die Möglichkeit ein, dass daselbst einst geschlossene Seen waren, und selbst wenn man in der Nähe sogenannte Felsenklausen oder -Pforten findet, so entsteht immer die Frage, ob diese Thore durch das Wasser ausgehöhlt wurden, oder ob sie Erschütterungen und Spaltenbildungen ihr ganzes oder nur theilweises Dasein verdanken. In manchen Gegenden ist die Antwort ziemlich leicht. Zum Beispiel in manchen Alpenseen bemerkt man bedeutende Alluvialablagerungen, wie z. B. um den Walchensee, in den bairischen Alpen, zwischen Aussee und Ischl, östlich des Hallstättersee's, in den steirischen und kärntnerischen Alpen, westlich vom Thunersee, zwischen diesem und Bern, westlich vom See bei Annecy, südlich vom Gardasee, um den Genfersee u. s. w. Das grösste Beispiel bilden die Umgebungen der grossen Seen in Central-Asien und in den vereinigten Staaten, indem in letzteren die Wässer einmal anstatt in den St. Lorenz in den Missisippi sich entleerten. Alle diese Seen beurkunden deutlich durch den sie umgebenden Schutt den ehemaligen höheren Standpunkt ihrer Wässer, aber die Dämme sind doch meistens nur theilweise vorhanden, welche ihren Wässern diesen höheren Standpunkt einst ermöglichten.

Für jeden See müsste man ein eigenes Studium über die Plastik des ihn umgebenden Terrains machen, um möglichst in Stufen abgetheilte Vertiefungen darin zu erkennen und auf diese Weise zu gleicher Zeit bestimmen zu können, wie hoch einst das Wasser war, warum so viel Schutt herumliegt und wo es herkam. Was man aber in Thälern von leicht übersichtlichem Massstab, wie im Ennsthale südlich von Steyer oder im Ariegethal (Pyrenäen) u. s. w. wahrnimmt, kann in viel grösserem

Massstabe anderswo, wie an dem Genfer- und Bodensee u. s. w. auch sein. Der Trog beider erstgenannter Thäler ist deutlich in Stufen abgetheilt, welche die Ufer ehemaliger Seen waren. Der Boden beider letzterer hat sich mit grobem Alluvium bedeckt und später, nachdem das Wasser in mehreren Zeitabschnitten durch die Zerstörung ihrer Abflussdämme (siehe Gough. Notiz) sich vermindert hatte, wurde diese stufenförmige Plastik des Landes geschaffen. Endlich nagte sich das jetzige Ausflusswasser ein canalförmiges Bett in dem Alluvial-Conglomerat aus. Wahrscheinlich gab es da Zeiten, wo durch den Damm Wasserfälle entstanden, welche manchmal noch durch einige jetzt vorhandene übrig gebliebene Felsen angezeigt sind, wie z. B. bei Salzburg. Ob die einzelnen Felsen bei Hainburg Ähnliches andeuten, lasse ich unbestimmt, weil die Möglichkeit daselbst nicht ausgeschlossen bleibt, dass diese Felsen nur das Überbleibsel einer ehemaligen Verlängerung der nördlich liegenden Thebener Felsen waren. Es wäre dann ein Fall, wie der kleine St. Triphon-Flötzkalksteinhügel westlich von Bex im Pays de Vaud.

Im grössten Massstabe haben uns Amerikaner diese Thälerbildungsart in dem Laufe mehrerer Flüsse (Hitchcock, Connectitut Amer. J. of Sc. 1827, B. 7, S. 16; Taylor, alter See im Kiska coquillas Thale Penn. Trans. geol. Soc. Penn. 1834, B. 1), aber vorzüglich in den sogenannten berühmten Canons des Colorado geschildert und ausführlich illustrirt. (Siehe Dana, Hayden und White 1863—73.) Im nordwestlichen Schottland bietet der Lochaber-District im Invernesshire in den oft bewunderten Thälern des Roy, Spey und Cloy eine Reihe von den deutlichsten Uferstreifen der ehemaligen Seen, deren Wasserstände durch Zerstörung ihrer Dämme sich stossweise senkten. Dass es aber Süsswasser waren, beurkundet deutlich genug die Abwesenheit aller Seethierüberbleibsel. Das einzige Räthselhafte ist die Erklärung, auf welche Weise fast keine erkenntlichen Überbleibsel der einst bestimmt vorhandenen Dämme zu bemerken sind.

Im Jahre 1861 stellten wir eine Aufzählung solcher See- und Flussterrassen zusammen (Akad. Sitzber. Abth. 1, B. 44, S. 627—628), namentlich in England, Schottland, Deutsch-

land, in den Thälern des Rheines, der Elbe, der Donau, der Rhone, der Garonne, der Dordogne (Ch. Desmoulins, C. R. Ac. Sc. P. 1864, B. 5, S. 108), der Isere, des Drac, Romanche und Durance, in den deutschen Alpen, um den Schweizer Seen, in Italien in den Aosta-, Doria-, Po-, Arno- und Tiber-Thälern, in Sicilien im Val di Noto, in Scandinavien, in Russland an der Wolga u. s. w., am Ufer des Schwarzen und des Kaspischen Meeres, in Kaukasien, im Vojutza-Thal Albaniens, im Maritza-Thal Thraciens, in türkisch Armenien bei Erzerum (Hamilton's Reise, B. I, S. 94 u. 175), in Palästina, in Mesopotamien, in gewissen Thälern Ostindiens, in Nepal (Dr. Hofmeister's Briefe aus Indien, 1851, Bibl. univ. Genève, B. 17, S. 107 u. 111), im westlichen Yunnan bei Momien (Andersons Report. on the exped. in West-Yunnan via Bhamo 1871, S. 92), längs des Gelben Flusses in China (nach Richthofen, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1873, B. 25, S. 760), in Canada, in den Vereinigten Staaten (Hayden H., Geol. Essay 1820), im englischen Columbia (Begbie, Proc. geogr. Soc. L. 1871, B. 15, S. 132, Amer. J. of Sc. 1871, 3. F., B. 2, S. 142), in Guyana, Brasilien, Chili u. s. w. Wenn die Zahl der hypsometrischen, nach Schichtenhöhen abgetheilten Karten sich vermehrt haben wird, wird die Zahl solcher Terrassen, Thäler und Becken gewiss sich sehr erhöhen. Je grösser die Thäler und Becken, desto schwieriger wird die Entdeckung der Horizonte der ehemaligen Wasserstände zu verschiedenen Zeiten und vice versä sein. Die erlittenen Zerstörungen ändern auch bedeutend die ehemalige Correspondenz der Terrassen. An den entgegengesetzten Ufern der innern Meere, selbst des Oceans und besonders des Atlantik hat man schon Wahrnehmungen von gewissen correspondirenden Terrassen gemacht (siehe Chamber's, Ancient See Margins 1848) [1].

---

[1] Zu den im Jahre 1861 von mir erwähnten Abhandlungen über die sogenannten Parallel Roads Schottlands kamen seitdem noch folgende Notizen hinzu, namentlich Hopkins (Brit. Assoc. Ipswich 1851, l'Institut 1851, S. 328), Findlater Rev. Eric, im Sutherlandshire (Geologist 1858, B. 1, S. 156), Jamieson T. F., La Treig Invernessshire, Crinan Canal (dito 1863, B. 6, S. 97, Phil. Mag. 1863, 4. F., B. 23, S. 237), Lyell, Glen Roy (Geol. Evidence of the antiquity of Mankind. 1863, S. 252), Watson, (Rev. R. Boog), dito (Q. J. geol. Soc. L. 1866, B. 22, S. 9—12), Lubbock,

Manche Thäler, besonders in gebirgigen Gegenden, lassen noch deutlich ihre einstige Abtheilung in mehrere Becken wahrnehmen. Manche Geologen halten wenig auf diese Paläo-Potamographie und besonders sträuben sie sich gegen die Wahrscheinlichkeit, dass viele Thäler wie auch Becken einmal nur aus einer Reihe von stockförmig übereinander gelegenen Seen bestanden. Doch scheint dieses gerade der Fall gewesen zu sein und selbst nach der Entstehungsart dieser plastischen Formen der Erdoberfläche konnte nichts anderes kommen und diese staffelförmige Zertheilung wurde wahrscheinlich noch durch die erlittenen Bodenerhebungen, Senkungen und Verschiebungen befördert, indem auf der andern Seite wohl Spaltenbildung, so wie auch manchmal Verschiebungen zu der Ausleerung mancher solcher Becken mitgeholfen haben. Ausser diesen letzteren Fällen musste der Wasserdruck und seine Erosionskraft endlich doch die härtesten Dämme überwältigen; Wasserfälle, Stromschnellen gab es da in Menge und auch jetzt bemerkt man hie und da in manchen Thälern und Becken mit Felsen besetzte Verengerungen oder selbst solche mit inselförmigen Felsen (nördlich von Kalkandel im albanesischen Schar), welche als einzige Überbleibsel der ehemaligen Dämme uns solche Erdoberflächeveränderungen mehr oder weniger versinnlichen.

Beispiele solcher Art aufzuzählen ist eine leichte Arbeit, weil das Erwähnte eine allgemeine Thatsache ist. So zum Beispiel hatte ich in Schottland in den Thälern der Deañ, der Annan, des Nith, des caledonischen Canales u. s. w. in verschiedenen Becken oder selbst auf verschiedenen Horizonten liegende Bodenaushöhlungen anerkannt, so fand ich dieselbe Orographie in England (Themse), Nord-Shropshire (Ch. Eyton, Geol. desc. 1871), auf der Insel Man (Cumming, zwei ver-

---

dito (dito 1867, B. 24, S. 1—95), Babbage, Ch., dito (dito 1868, B. 24, S. 273—277), Nicol, Jam., dito (dito 1869, B. 25, S. 282—290 u. 1872, B. 28, S. 237—240), Georg Gibbs, längs dem Similkameen im Oregon, längs dem Columbia, Kootenay u. s. w. (J. Americ. geogr. Soc. N. Y. 1873, V. 4, 1874, S. 362, 1. Taf., S. 371—372, 377—382). Sowohl Chamber's, Watson's, Lubbock's und Nicol's Erklärung durch Meeresfluthen, als die Lyell's, Jamieson's, Jeffrey's, Evan's, Prestwich's u. s. w. durch Vergletscherung scheinen uns fehlerhaft zu sein.

schwundene Seen (Geologist 1859, B. 1, S. 178), in Frankreich in dem Seinebecken, in der Auvergne, in den Pyrenäen (Gave de Pau, im oberen Garonne-Thal u. s. w.), in den Alpen, im Isère-Thal, in der Schweiz, in den Thälern der Aare und des Rheines, im Walliser Rhonthale, im Arvethal Savoyens, im Schwarzwald[1], im Neckarthal (Rampold, Cannstatter ehemaliger See, Würtemb. naturw. Jahresb. 1846, B. 2, S. 188; Daffner, dito 1863, B. 19, S. 601), in den Thälern am südlichen Fusse des Erzgebirges (Egerthal u. s. w.), im Inn- und Etschthal Tirols, im Salzathal Salzburgs, im Murthal Steiermarks[2], im Donaubecken Ungarns, in beiden Morawathälern in Serbien und der Türkei, im Maritzathal Thraciens, im Vardar-Becken, im Vojutzathale Albaniens, im Salambriathal Thessaliens, in Norwegen und Finnland u. s. w. Der selige Fournet schrieb eine eigene Abhandlung über die zu geologischen Zeiten stockartig übereinander gelegenen ehemaligen Seen in den Alpen Frankreichs, Savoyens und der Schweiz (C. R. Ac. d. Sc. Pl. 1862, B. 55, S. 562). Man lese auch J. Gough's Abhandlung, wo er ehemals eine viel grössere Anzahl von Seen als jetzt annimmt und die Ursache ihrer Verminderung, die Verheerungen ihres manchmal plötzlichen Abflusses schildert (Mem. phil., Soc. of Manchester 1793, B. 4, Th. 1, S. 1). Rob. Schlagintweit entdeckte in Thibet und Hochasien die Merkmale vieler grosser ehemaliger, jetzt abgeflossener Seen (Ausland, 1871, S. 1006). G. Gibbs erkannte längs dem Okina—Kane und dem Frazer River in Columbia (W. N. Amerika) die Spuren von vielen ehemaligen Seen (J. Amer. geogr. Soc. N. Y. 1873, B. 4, 1874, S. 365); siehe Marenzi, Seen der Vorzeit in Ober-Krain, 1863 und v. Czoernig, Der durch eine Felsenspalte bei Gradiska entleerte Isonzo-See (Mitth. geogr. Ges. W. 1873, N. F. B. 6, S. 375).

Bemerkenswerth sind die Felsenthore, welche sehr oft diese Becken schlossen und jetzt noch schliessen. Kalksteine scheinen besonders zu dieser Gebirgsstructur mehr als schiefrige

---

[1] Fromherz, Karte der zehn ehemaligen Seen im Schwarzwald (Üb. Diluvialgebiete des Schwarzwaldes 1854).

[2] Siehe Kudernatsch, Alte Seebecken in Obersteiermark (Ber. Mitth. Freunde d. Naturw. Wien 1846, B. 1, S. 85—89).

Gebirgsarten geeignet gewesen zu sein, aber demungeachtet gibt es auch solche aus Sandstein (Marmarosch, Sachsen), aus Dachschiefer (Ambleside), Trachit (nördl. Hargittakette Siebenbürgens), Porphyr, Sienit, Granit und reiner oder chloritischer Quarzfels (Callender in Schottland), selbst einige aus Conglomeraten u. s. w.

Man möchte gern in mancher dieser Felsenthore wenigstens nur Spaltungsbildung vermuthen, aber scheinbar ihre Breite passt sehr oft nicht zu dieser Hypothese, obgleich enge Spalten zu ihrer ersteren Bildung gewiss haben beitragen können, wie z. B. für den Kalksteineinschnitt hinter Gumpoldskirchen u. s. w. Dagegen vermisst man meistens daselbst die Spuren der Wässer, welche sie ausgehöhlt hätten.

Am Ufer des Oceans, wie im Nord-Atlantik, im nordwestlichen und östlichen Schottland, in Irland, Norwegen, der Bretagne, in Cantabrien, dann im mittelländischen Meere u. s. w. tragen die felsigen Ufer überall die Spuren von Meeresfluthenanprallungen, das jetzige Wasser liegt tiefer als das ehemalige. In manchen Inland-Seen kann man dasselbe Verhältniss wahrnehmen, wie z. B. zu Annecy bei Thory, am Thuner See, in gewissen Alpenseen Salzburgs, so auch im Elbethal der sächsischen Schweiz (das Prebisch-Thor) u. s. w. Aber in manchen solchen Thalfelsenthoren habe ich nie deutlich Ähnliches bemerken können, so z. B. am westlichen Fusse des Jalesch, im Lumathal Nord-Albaniens, unter der Ruine Pilitor im Sutschesa-Thal in Süd-Bosnien, am westlichen Ausgang des Rilo-Klosterthal in Rhodop, in dem engen Donaufelsenpass zwischen Moldava und der Schlossruine Golubatz in Serbien, in dem St. Moritz-Pass im Walliserlande, in dem Binger Loche des mittleren Rheines, in der Felsenenge bei Klausen in Tirol, bei Finster Münster u. s. w. Alle diese Felsenthore bieten nur sehr steile Mauern; und möchte man doch dem Wasser wenigstens einen Theil der Thalaushöhlung zuschreiben, so könnte dieses nur für die obere Abtheilung über den felsigen Durchbruch gelten, was zu der Annahme eines ehemaligen sehr hohen Wasserstandes führen würde, oder zu derjenigen, oft wahrscheinlicheren, ausgeflossener Seen oberhalb der jetzigen Felsenspalte. So liefert uns z. B. der sogenannte Durchbruch der Donau zwischen dem Leopolds-

und Bisamberg oder sein Contrefait, die Weser an der Porta Westphalica, die Beweise des ehemaligen Vorhandenseins einer bedeutenden See- oder Wassermasse hinter dieser jetzt offenen Mauer. Besehen wir uns die Mödlinger Klause, oder besser, den felsigen Ausgang des St. Helena-Thales bei Baden, so finden wir über der spaltenähnlichen Öffnung die wahrscheinlichen Spuren eines ehemaligen, viel höheren Wasserstandes.

Unter der Voraussetzung solcher Katastrophen und Veränderungen könnten noch manche Felsenthore und Durchbrüche in diese Categorie fallen. Wie z. B. die merkwürdigen Kalksteinthore von Vardar und von Varisch-Derbent im Rätzthal Macedoniens, das bei Gorniak im östlichen Serbien, der gleiche felsige abschüssige Morava-Canal zwischen Karanovatz und Tschatschak in Serbien, der Durchbruch der Elbe an der Grenze Böhmens und Sachsens, derjenige bei Cluse und Montmeillan in Savoyen, der der Reuss bei Andermatt, selbst Theile des Felsenthales südlich des Simplon, der Ausgang der Theiss aus dem Marmaroscher Becken, der Durchbruch der Marosch durch das Trachytconglomerat der Hargitta Siebenbürgens, der der Aluta beim Austritt aus letzterem Lande u. s. w.

Durch diese Beispiele aber werden wir zu der Bildungsfrage der grossen Felsencanäle mancher Flüsse und selbst Meerengen geführt. Hier einige Beispiele, namentlich der Lauf der Donau im Banat zwischen Tisovitza und Ogradina, zwischen Orsowa und dem Eisernen Thor, die der Verbas bei Bania Luka in türkisch Croatien, die der Bosna bei Vranduk, Maglay u. s. w., die der Drina südlich von Zwornik, die der Vojutza zwischen Klisura und Tepeleni in Epirus, die des Cordevole südlich von Agordo, die der Etsch unfern Trient, die des Gesäuse in Steiermark, die des Höllenthales hinter dem österreichischen Schneeberg, die des Wallenstätter-See's in der Schweiz, die des Felsencanals des Rhone oberhalb der sogenannten Perte du Rhone, die des Rheinfalles und seinem Engpass an der Nordgrenze Graubündtens, die der Niagarafälle, die des Colorado, sogenannte Canons, die des mongolisch-chinesischen Thores nach Richthofen oder Zugang des Hoango aus der Hohen Mongolei nach China u. s. w. Alle diese Durchbrüche

tragen die Merkmale eines ehemaligen höheren Wasserstandes oder mehrere solche zu verschiedenen Niveau.

Endlich muss man durch Vergleich und Auffindung derselben plastischen Terrainmerkmale in manchen Meeresengen dieselbe Art der Bildung anerkennen. Unter diesen gibt es kaum eine mehr bekannte als die des Bosporus. Der Wassercanal beurkundet durch seine Tiefe und die Verticalität seiner Seiten die wahrscheinliche Spaltenbildung, aber ober dieser gibt es doch wenigstens zwei oder drei Terrain-Niveau, welche theilweise vielleicht einst zum Laufe des Wassers benutzt wurden. Es ist im wahren Sinne ein Beispiel, eine Meeresenge im Kleinen, wie der Canal von Eubea, der Sund oder der Manche-Canal ihn im Grossen darbietet, darum sollte die menschliche Vernunft sich nicht gegen den naturgemässen Gedanken sträuben, diese Wasserstrasse den Hinter- und Unterwohnenden ebenso leicht als in den oben erwähnten breiteren Meeresengen frei offen zu halten. Was die Natur gebietet, wird nie der Mensch lange verhindern, darum besser als Sperre oder Verzögerungs-Palliative anstatt culturbefördernde Massregeln, wären letztere sobald als möglich, zu ergreifen. Wie die lästigen Zölle am Sund verschwunden sind, werden es die Kanonen bald am Bosporus sein.

Einen merkwürdigen Fall eines Riesenfelsenthores traf ich an der äussersten südöstlichen Grenze Bosniens, wo die Ibar bei Ribaritch und am südwestlichen Fusse des Berges Vrenie aus einer ungeheuern, über tausend Fuss hohen Felsenklause Namens Vratsche (Slavisch Thor) aus dem Gebirge heraustritt. Diese Pforte hat die grösste Ähnlichkeit mit der Golubatzer-Moldovaer an der Donau, sowie auch mit derjenigen der Luma am westlichen Fusse des Jalesch in Ober-Albanien. Alle drei gehören zu den felsigen Schönheiten der Flötzkalkgebilde. Schreitet man durch das Vratsche-Thor zum Gebirge, so stosst man sogleich auf ein mächtiges Alluvium, welches ziemlich hoch im Berg Glieb südlich und nördlich vom Thale hinauf sich ausbreitet. Dieses zeigt deutlich, dass diese Klause einst einen Damm für einen ausgedehnten See bildete, worin von allen Seiten, ausser der östlichen, nur Kalksteinschutt hereingeführt wurde. Merkwürdig ist es noch, dass das Gebilde nur den nördlichen Fuss des Glieb bedeckt, indem die sehr steile

südliche Seite dieses letzteren gegen die Ebene des Beckens von Ipek, Djakova, Prisren u. s. w. kein nennenswerthes Alluvium zeigt. Vorbeigehend kann ich bemerken, dass gerade dieses alte See-Alluvium die erste Schwierigkeit sein wird, um die türkische Eisenbahn von Mitrovitza längs des Ibar (ungefähr 1600 Fuss abs. Höhe), über Rojai (über 3000 Fuss abs. Höhe) hinauf im Gebirge zu führen. Das Alluvium dehnt sich über Rojai aus, scheint aber an Mächtigkeit daselbst zu verlieren. Diese grösste Schuttanhäufung östlich deutet gerade auf den Platz des ehemaligen Seeabflusses. Sie erinnert durch ihre absolute Höhe an jene, welche uns H. Stur bis auf 5000 Fuss Höhe in Steiermark beschrieb.

Wenn wir aber ganze Gebirge durch nicht sehr breite Spalten durchsetzt finden, wie z. B. längs dem Cordevole unfern Agordo oder in Graubündten in den Serpentingegenden, in der Via mala u. s. w.; wenn wir etwas breitere Spalten auch kennen, wie bei Turrach in Ober-Steiermark, bei Pirlitor an der Suchesa in Süd-Bosnien, bei Pfeffers in der Schweiz oder bei Pissavache in Wallis, so traut man sich kaum in so breiten Spalten wie die zu Moldova, zu Ribaritch, zu Rikavetz, zu St. Maurice im Walliser Land u. s. w. gänzlich nur eine Erderschütterung als Ursache zu erkennen. Das Wasser hätte solche Spalten möglichst vergrössert, und doch bleibt es immer räthselhaft, wie es kommt, dass die Wände solcher Kalk- oder Schieferspalten so vertical gleich abgeschnitten sind. Mochte das Wasser diese Felsen ehemals abgenagt haben, warum thut es dies heutzutage nicht mehr?

Wenigstens nach meinem auf wenigen Jahren fussenden Urtheile wäre ich doch mehr geneigt das Erscheinen der meisten Plastik solcher Felsenthore der Spaltenbildung zuzuschreiben als der Wasserkraft solche regelmässige Aushöhlungen ganz allein oder fast ganz allein beizumessen. Der Umstand, welcher zu meiner Meinung mich bewegt, besteht erstens in der Wahrnehmung von manchen grossen transversalen Durchbrüchen durch ganze grosse und breite Ketten, welche Arbeit man doch nicht einem wenn auch mächtigen Flusse zuschreiben kann; zweitens in der Grösse der nothwendigen Kräfte, um die Durchschneidungen, Verschiebungen und Hebungen der Gebirge begreifen zu können; nun mit solchen dynamischen Resultaten ver-

glichen, kann man wohl Spaltungen minderer Grösse annehmen. In dem erwähnten Falle von der Ibar zwischen Ribaritch und Rojai würde die Spaltung wenigstens in die jüngere Periode der älteren Alluvialzeit gefallen sein.

Überhaupt muss man in Thälerbildung aller Art sich immer an ihre verschiedene plastische Form, gemäss der Art ihrer Hervorbringung erinnern. Die einfachste ist die Aushöhlung durch Wasser, welche dann immer dem Thaldurchschnitt die Form eines mehr oder weniger offenen Winkels zwischen zwei mehr oder weniger geneigten Flächen gibt. Solche leicht erkenntliche Thäler stellen sich z. B. im Süsswassermergel der Limagne u. s. w. ebensowohl als in allen leicht aufzuwühlenden Terrains nach starkem Regen ein. Eine zweite Art von Thälern ist diejenige der Canalthäler, wo das fliessende Wasser auf sedimentärem oder Kalkstein- und Schieferboden fliesst und dieser leicht sich aushöhlen lässt, was zu fortwährenden, oft steilen Einstürzungen Anlass gibt. So haben sich manche Wässer der Alpen, Pyrenäen u. s. w. in Conglomeraten oder Sandsteinen verschiedenen Alters ein tiefes Bett mit steilen Rändern besonders ausser den Gebirgen gegraben, wie die Rhone, die Arve, die Seine, der Aar, die Traun u. s. w. davon genügende Beispiele geben. Anderswo verursachen wenige geneigte schiefrige Felsarten aller Alter und besonders Kalksteine durch gewisse leicht zerstörbare Schichten dieselbe Art von Thälern, wie man sie in dem Kreidesandstein des kleinen Isker zu Etropol in Bulgarien u. s. w., in dem paläozoischen Kalkstein des Niagara, in dem Jurakalk (unter der Luma Pforte) u. s. w. kennt. Wurde die Vertiefung sehr gross oder war das Wasser einmal bedeutender als jetzt, so begleiten mehr oder weniger Terrassen solche Wässer, was eine dritte Thälerform gibt.

Eine vierte Thäler-Configuration ist die der Spaltenthäler mit ihren steilen Seiten und öfters horizontalen oder seltener geneigten oder unebenen Boden, welche Eigenthümlichkeiten im Gegentheile in dem meistens concaven oft untersten Betttheile der dritten Thälerform oft zu bemerken sind, obgleich steile Ränder hie und da an Spaltenthäler erinnern möchten und den Gegnern der dynamischen Bewegungen im Erdboden gewünschte aber nur scheinbar wirkliche Oppositionsargumente

liefern. Viele Fiords in Norwegen, Grönland u. s. w. sind gute Beispiele von jener Thälergattung.

Eine fünfte Thalform ist die der mehr oder weniger kraterförmigen, welche vorzüglich die Einsenkungsthäler aller Arten bildet, aber auch manchmal durch Entblössung oder Abrutschung der Schichten um eine Masse von geneigten oder gewölbten ältern Lager erstehen, wie z. B. hinter den Weissensteinberg bei Solothurn und um Pyrmont.

Eine sechste bilden die Längethäler auf den Grenzen zweier Formationen durch Abrutschungen eines Theiles einer Formation in der Richtung ihrer Stratification. Geschehen aber solche Felsenabbrechungen oder Ablösungen ausser der Stratificationslinie, so erstehen daraus durchbrochene Thäler, dessen Extreme die wahren transversalen Durchbruchthäler bilden. Die Bildungsart dieser fünf letzteren Thälergattungen kann aber auch gleichzeitig mit derjenigen der zweiten und dritten Art der Thäler theilweise oder ortweise gewirkt haben, was dann zu complicirteren und oft schwer zu enträthselnden potamographischen Problemen Anlass geben kann.

Das ältere Alluvium zeichnet sich in dem nördlichen Theile der gemässigten Zone nicht nur durch das sogenannte erratische Phänomen aus, sondern es enthält ebensowohl in Scandinavien und Grossbritannien sowie in den östlichen vereinigten Staaten Amerikas Ablagerungen mit See-Petrefacten, welche nur durch Hebung der Continente oder Senkung des Niveau der Atlantik möglich wurden (siehe meine Aufzählung solcher Alluvialmassen akad. Sitzber. 1873. Bd. 67).

Merkwürdigerweise enthält dies höchst wahrscheinlich durch Meeresströmungen gebildete grosse Alluvium im Continental-Europa südlich von Scandinavien sehr selten solche Seeüberbleibsel, was wohl durch die Grobheit ihrer Bestandtheile verursacht wurde (siehe Berendt und Beyrich für östliches Preussen. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 18 u. 19).

Unter den erratischen Ablagerungen ist eine der merkwürdigsten der sogenannte Till oder ein Thon voll meistens eckigen erratischen Blöcken, welche gestreift sind. Diesen letzten Umstand wird man geneigt sein, in Verbindung mit Gletschern zu bringen, was vorzüglich auch durch Ähnliches bei den jetzigen

Gletschern bestätigt wird [1]. Die seltenen Fälle von einigen Seemuscheln sowie Polarthierreste (Rennthiere), wären auch nicht gegen diese Annahme, denn die Gletscher haben durch die Temperaturwechsel oder Jahreszeiten veränderte Längenausdehnungen erlitten. (Man lese Rob. Jack Abh. über einen Till unfern Loch Lomond in den Trans. geol. Soc. of Glasgow 1874. B. 5, Th. 1, S. 5—21).

Der Thon, wenn er nicht röthlich ist, so sieht er einem graubläulichen Meeresschlamm, so wie etwa unserem bläulichen Tegel, ähnlich. Er kommt nur gewiss in dem nördlichen Theile der gemässigten Zone vor, wie in Scandinavien, Grossbritannien, dem östlichen Canada und Vereinigten Staaten, sowie in Grönland und Siberien vor. In letzterer Gegend stecken die Mammouthknochen u. s. w. darin. Ob er im westlichen Nordamerika und selbst in gewissen kälteren Theilen der südamerikanischen Spitze auch vorhanden ist, weiss man noch nicht sehr ausführlich, obgleich die Wahrscheinlichkeit seines Daseins daselbst ist (siehe im Appendix die Hauptbibliographie der Tillbildung).

In Grossbritannien so wie in Nordamerika scheinen die Blöcke von weit entfernten Gegenden hergeführt worden zu sein. Im ersteren Lande, wo sie meistens an den Küsten vorkommen, zeigen sie, wenigstens westlich, nach der Meinung mehrerer Geologen scandinavisch ähnliche Felsarten, so dass die Erklärung ihrer Herschleppung zu Schlüssen führt, welche man kaum auszusprechen sich wagt. Einige Geologen wollen sich dieses Gebilde durch eine allgemeine Landesvergletscherung, wie in den Polargegenden, erklären, denn schwimmende Eisberge scheinen ungenügend für die Auflösung dieser Räthsel, wenn sie auch für einen Theil der erratischen Blöcke der nordeuropäischen grossen Ebene (Holland, Deutschland, Polen, Russland) in Anspruch genommen werden können.

Ich habe schon ungefähr 700 Abhandlungen und Notizen über das Erratische gesammelt, und zähle noch mehr als diese

---

[1] Martins (Bull. Soc. geol. Fr. 1868, B. 25, S. 600); Collomb (C. R. Ac. de S. 1868, 28. Sept.); Davidson in Canada (Canada Naturalist 1868, 4 Ser. B. 3, N. 1); Brown in Grönland (Q. J. Geol. Soc. L. 1870, B. 26, S. 681); Dana u. s. w.

Zahl für die Erklärung dieser Phänomen und seiner besonderen Merkmale. Über die Tillbildung gibt es wenigstens über 30 Abhandlungen, wenn man einige Theile von gewissen Geologien, besonders Nordamerikas, dazu vereinigt. Über die sogenannte Eisperiode zähle ich schon 250 bis 280 Schriften. Obgleich eine Zusammenstellung solcher Masse von Thatsachen und Gedanken einen grossen Werth für Geologen haben würde, so traute ich mich doch nicht, solchen grossen bibliographischen Catalog der kaiserlichen Akademie vorzulegen.

Das aus Gerölle und Sand bestehende Alluvium zeichnet sich durch mehrere merkwürdige Mineralien und Erze in gewissen Gegenden aus, dessen primitive Lagerstätte man nicht immer und besonders für den Diamanten nur selten entdecken kann, indem dieses für die Gold- oder Zinnalluvionen oft der Fall ist. Doch die Gold- oder Zinngänge gewähren selten so viel Metall in der Zeit, als die Waschereien der Art, und es trifft sich auch ziemlich oft, dass diese Erze in der Tiefe der Gänge arm oder selbst unbauwürdig werden. Diese Verhältnisse scheinen anzudeuten, dass solche Erze in grösserem Quantum in den oberen als in den unteren Teufen waren, und zu gleicher Zeit werden die Grösse der zerstörten Gebirge und Gänge sowie der ungeheuere Zeitraum der Dauer dieser Processe offenbart.

Der Ursprung des Diamants muss an gewisse selten zusammentreffende mineralogisch-geologische Verhältnisse oder Paragenesen gebunden sein, denn sonst würde er häufiger zu finden sein und die grösseren würde man nicht wie jetzt leicht zählen können. Das südliche Indostan, Borneo, Brasilien, das südöstliche Afrika, Californien, Victoria (Australien) [1] und vielleicht auch der Ural, scheinen die einzigen Gegenden dieses Edelsteines zu sein. Bis man ihn künstlich zu erzeugen entdeckt haben wird, bleiben alle bisherigen Erklärungen seines Ursprunges ungenügend. Vielleicht ist auch letzterer von doppelter Art. Als eine wirkliche chemisch-plutonische Contactbildung stellt sich der Fall von gewissen Fundorten in Südafrika, wo dieser Edelstein neben Dioritgängen in einem zu Erde verwitterten feldspathischen

---

[1] Liversidge A. Report on the discovery of diamonds at Buldhill, near Hill's End, Sidney. 1873. 8. The Bingera Diamond Field. S. 1873. 8.

Gesteine mit Bronzit, Vermiculit u. s. w. steckt, indem diese Felsmasse durch Kieselausscheidungen in einem hydromagnesiahaltenden Silicate mit Hyalit, Halbopal u. s. w. gemengt erscheint (Dr. Maskelyne u. Flight. Q. J. geol. Soc. L. 1874. B. 30, S. 406). Dieses Vorkommen ist ausführlicher als dasjenige im Ural angegeben.

Diese Lagerung erinnert uns an ähnliche thonig-verwitterte Gebirgsarten mit Strahlstein und Chiastolit, unfern Diorit und Granit bei Pousac in den Pyrenäen (Ann. Sc. nat. 1824, B. 2, S. 60 u. 412). Wäre die Bildung des Diamant in Quarzit in Nordbrasilien auch eine Feuermetamorphose? Wie reimte sich aber diese Theorie mit den Bemerkungen Goeppert's über niedrige Pflanzentheile im Diamant, und wäre ihre chemische Bildung im wässerigen Wege möglich? Das häufigste Auffinden dieses Edelsteines in Alluvium wird durch diese Auseinandersetzung ihrer ursprünglichen Lagerstätte leicht erklärbar, denn in Indien, Borneo, Südafrika (und am Ural) werden sie ohne Schwierigkeit aus ähnlichen verwitterten Gesteinen ausgewachsen worden sein; in Brasilien muss es aber viel langsamer gegangen sein, wenn alle Diamanten daselbst nur im Quarzit gewesen wären, was möglichst nicht der Fall war, wenn der Diamant daselbst vielleicht mit dem goldführenden u. s. w. Itabirit oder derlei Felsarten in einiger Verbindung stehen konnte?

Der Löss ist ein ganz eigenthümlicher Niederschlag eines ziemlich ruhigen Süsswassers in wahrscheinlich meistens inneren Seewasserbecken. Einige Geologen wollen diesen feinen Thonmergel mit den abfliessenden Gletscherwässern nach der Eisperiode in Verbindung bringen und sie deuten meistens nach dem Rheinlöss. Aber der Löss ist keineswegs wie das Erratische und die Thone mit Blöcken auf den nördlichen Theil der gemässigten Zone beschränkt, sondern er kommt im ganzen südlichen und Central-Europa vor, findet sich auch in Amerika, Afrika und Asien.

Er bildet ebensowohl den Boden von ehemaligen Süsswasserseebecken als die Ufer mancher grosser Flüsse, wie des Rhein, der Donau, der Garonne, der beiden Morava, der Maritza, des Po u. s. w. Der einzige Lyell behauptet im Rheinlöss bei Basel Haifischwirbelknochen gefunden zu haben (Proc. geol.

Soc. L. 1835, B. 2, S. 221; Phil. Mag. 1836, B. 8, S. 557). Ich fürchte, dass eine Verwechslung der Lagerstätte, möglichst eine hergeschwemmte tertiäre Petrefacte zu diesem Ausspruch geführt haben mag. Die Frage bleibt offen, ob man im Flusslöss nur einen Niederschlag des trüben Flusswassers oder den mehrerer Süsswasserseen suchen soll, dessen spätere Vereinigung den Platz der jetzigen Bette der grossen Flüsse eingenommen hat. Der Lauf der Donau, der Elbe, des Rheins, des Mains, der Weser, des Po, der Loire, der Seine, der Garonne u. s. w. scheint mehrere geologische Beweise einer solchen potamographischen Veränderung aufweisen zu können.

Die Mächtigkeit des Löss ist ebenso verschieden (20 bis 3000 Fuss), wie das Niveau, welches er einnimmt. Nach Freih. v. Richthofen bildet er längs des Gelben Flusses in China Plateau's von 2000, 6—7000 und selbst von 8000 Fuss absoluter Höhe, und würde er sein Entstehen dem durch Wind aufgewirbelten Staub der mongolischen Steppen verdanken (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1873, B. 25, S. 360).

Die Wüsten bezeichnen nicht eine einzige Gattung von Alluvium, sondern mehrere Gattungen von Boden, denn diesen Namen gibt man auch den trockenen oder salzigen Steppen, wie z. B. den Wüsten Gobi, Persiens, Beludschistans, des unteren Colorado in Nord-Amerika, oder die der Sahara von Tunis und Algerien u. s. w. Die wahren Wüsten sind aber diejenigen, wo der Sand dünenartig durch den Wind angehäuft oder von diesem von einem Orte zum andern getragen wird (Ville Dunes de la Sahara d'Alger. C. R. Ac. S. P. 1863, B. 56, S. 440). Die Gebirgsformation dieser Wüsten ist sehr verschieden, denn es können Tertiär- oder Alluvialsande Anlass zu diesen geben, wie z. B. zwischen dem oberen Ganges und dem Indus, in Persien, im nördlichen Afrika u. s. w. Die sogenannte Karroo Sandsteinformation, ein älteres Gebilde in Süd-Afrika, soll auch trockene Wüsten veranlassen. Gewisse Sandsteine, sowohl tertiäre als secundäre, können auch in tropischen Ländern durch die Sonne so erhitzt werden, dass sie in Sand übergehen, wie es scheinbar in Ägypten, Lybien und im steinigen Arabien der Fall ist. Doch andere Felsarten, wie die Granite und gewisse plutonische Gebirgsarten, können auch durch Verwitterung Gruss verur-

sachen, und auf diese Art entstehen gewisse Wüsteneien wie in Arabien u. s. w. Dr. O. Fraas stellt die Behauptung auf, dass Ägypten keine oder sehr wenig Wüsteneien im Alterthume haben musste, da das Kameelbild in den thebanischen Monumenten fehlt (Würtemb. Jahrb. 1867, B. 23, S. 145). Wahrscheinlich hatte er nur das Nilthal im Sinne, wo durch die vernachlässigte Bewässerung des Alterthumes Wüsten hervorgebracht wurden, indem doch in Lybien immer solche gewesen sein müssen. Da der Mangel des Wassers für diese Gattung von Boden eine Hauptursache ist und doch unter manchen Wüsten unterirdisches Wasser vorhanden ist, so bleibt der Zukunft aufbewahrt, noch manche unfruchtbare Erdplätze in ergiebige und bewohnbare durch Bohrungen zu verwandeln. Der beste Beweis dieser Voraussagung liegt in dem Vorhandensein der sogenannten Oasen der Wüsten, wo die Quellen selbst aus der Erde treten. Da es aber in Nordafrika (die Syrten und Sahara) sowie in Palästina Erdeinsenkungen gibt, welche unter dem Niveau der Meere liegen, so ist die Möglichkeit auch gegeben, durch Canäle neuere Inlandseen hervorzubringen und Feuchtigkeit in Gegenden zu schaffen, wo jetzt ihr Mangel den Pflanzenwuchs verhindert. Darüber wird jetzt in Frankreich und England manche Brochure veröffentlicht und der grosse ökonomische Nutzen für das zu trockene Nordafrika und der Menschheit im allgemeinen auseinandergesetzt. Wenn die Franzosen am mittelländischen Meere den Isthmus von Gabes durchstechen wollen (Lavergne Rev. moderne 1874 u. s. w.), so wünschen die Engländer die Atlantik durch den Beltafluss in der Nähe vom Vorgebirge Jubi und Bojador in die tiefliegende Sahara zu führen. So würde theilweise das ehemalige Inselland des Atlas und Maroccos wieder hergestellt sein.

Die Kalktuffe und Travertin-Ablagerungen gehören zu den Mineralwasserproducten, und sie bedecken hie und da den Boden von Becken, besonders unter der Travertinform, indem sie anderswo nur kleine Massen in Thälern oder auf Bergen verursachen. Merkwürdig bleibt immer die absolute Höhe von einigen dieser Süsswassergebilde, zu welcher Hervorbringung Mineralquellen auf hohem Plateau nothwendig waren. So z. B. fand ich in Südbosnien die Überbleibsel eines kieseligen Travertin absetzenden Süsswassersbeckens zu wenigstens 2600 Fuss Höhe

unfern Glugovik. Ihr Ursprung wird deutlich durch ihr Vorhandensein in der Nähe von Mineralquellen angezeigt, wo sie ganz bestimmt das Vorhandensein von ehemaligen kleinen Pfützen oder Becken andeuten. So findet man neben den eisenhaltigen Säuerlingsquellen und den heissen Schwefelwasserstoff-Ausdünstungen des Büdöshegy bei Vásárhegy in Siebenbürgen eine Quelle, welche Kalktuff absetzt. Unfern Farsach im nördlichen Albrus fand Dr. Tietze eisenhaltige Quellen neben schwefeligen und auch warme Wässer. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1874, S. 379). Nun dieses ist leicht erklärbar, wenn man annimmt dass Säuerlinge durch Kalkschichten hindurchsickerten. Darum bemerkt man auch bei vielen Mineralquellen dieses Zusammentreffen mit Kalkstoff, aber oft finden diese doppelten Bildungen nicht mehr statt. So z. B. bei den schwefeligen österreichischen Badener Quellen, bei den schwefeligen Gewässern bei Tivoli im Römischen, bei den Pyrmonter eisenhaltigen Säuerlingen u. s. w. Bei der warmen Schwefelquelle von Bania östlich von Nisch in Obermoesien sah ich in ihrer Nähe eine grosse Masse von Kalktuff, welcher noch jetzt durch eine reiche Quelle abgesetzt wird. Oft bemerkt man auch den sich nicht mehr bildenden Kalktuff ohne Mineralquellen, wie im Thüringischen oder in manchen Thälern der Pyrenäen, der Kalkalpen oder der Karpathen, bei Narbonne (Aude), zu Homburg am Main, in Italien, in Algerien, zu Vodena in Macedonien u. s. w. In diesem Falle sind die Mineralquellen versiegt. Die Kohlensäuregas enthaltene Quellen beschwängern sich mit Kalk bei ihrer Durchsickerung durch Kalksteine oder viel Kalk enthaltende andere Felsarten. In mehreren Gegenden wird es deutlich, dass das kalkige Mineralwasser so grosse Anhäufungen von Kalktuff oder Travertin absetzte, dass am Ende Wasserfälle daraus entstanden, wie man sie noch jetzt bei Bania und in Algerien entstehen sieht. Sehr schöne Beispiele der Art sind bei Telovo und Vodena in Macedonien, bei Tivoli, in Californien, Neu-Seeland u. s. w. Das Alter der Kalktuffe wird oft durch Überbleibsel von Pflanzen und Wirbelthiere so ziemlich bestimmbar.

Appendix. Bibliographie der Till-Bildung.

Boué, in Schottland (Essai sur l'Ecosse 1820, S. 335). Anderson, Till 2—230 Meter Höhe in Fifeshire (Essays a. Trans. Highl. u. agric Soc. of Scotland, 1841, B. 7, S. 376). Brown (Thom.), dito (Trans. roy. Soc. Edinb., 1861, B. 22, Th. 3). Bryce (Dr. Jam.), Insel Arran (Desc. 1859, u. Q. J. Geol. Soc. L. 1865, S. 204—213). Erdmann (Axel), Südl. Schweden (Oefvers öfver glaciallerans 1866). Seeley, Ely und Lincolnshire (Geol. Mag. 1864, B. 1, S. 150, 1868, B, 5, S. 347). Dawkins (Boyd), Romford, südl. England (dito 1867, B. 4, S. 430). Martins (Charl), Beim Eingang der Firth-Bucht Schottlands (Bull. Soc. geol Fr. 1868. N. F. B. 25, S. 609). Maw, Norfolk u. Suffolk (Geol. Mag. 1857, B. 4, S. 97). Dawson, Belle Isle, Canada (Canad. Naturalist a. Geologist, 1868, N. F., B. 3, N. 1). Crosskey (H. W.) (Trans. geol. Soc. Glasgow, 1868, B. 3, Th. 1, S. 149—152). Young (J.) u. Craig (R.), zu Kilmours mit Mammuth- und Rennthierknochen (dito 1869, B. 3, Th. 2, S. 310—320). Wood (Searles), Neu-England (Geol. Soc. L. 1869, 8. Dec. Q. J. geol. Soc. L. 1870, B. 26, S. 90—111; Geol. Mag. 1870, B. 7, S. 347; Geol. Mag. 1871, B. 8, S. 92; Phil. Mag. 1870, 4. F., B. 40, S. 72). Croll (Jam.), Caithness (Geol. Mag. 1870, B. 7, S. 209—214 u. 271—278). Gunn, J. (Rep. brit. Assoc. Liverpool 1870, L. 1871. geol. Sect. S. 72). Woodward (Horace B.), Devonshire (Geol. Mag. 1872, B. 9, S. 574). Tiddeman (R. H.) (Q. J. geol. Soc. L. 1872, B. 28, S. 483—487). Mackintosh (D.), Cheshire (Geol. Mag. 1872, B. 9, S. 330). Young (J.), Colliery Guard. 1873, B. 25, S. 587. Lucy (W. C.), Orme (Geol. Mag. 1873, B. 10, S. 341). Gomersall (W.), Craven (Brit. Assoc. Bradford 1873). Für Nord-Amerika gibt es auch genug Notizen der Art in den vielen Abhandlungen über den Drift wie in Destor's Abh. Proc. Americ. Assoc. 1847, 24. Sept., in Agassiz, Dana's, Charles H. Hitchcock's, Packard's und Gilbert's Abh. (Amer. J. of Sc. 1863, 66, 67 u. 71). Brown (D. J.), N. Theorie der Till-Bildung (Trans. geol. Soc. Edinb. 1874, B. 2, Th. 3, S. 383—389). Young J., Herkunft gewisser Tillblöcke unfern Glasgow (Trans. Geol. Soc. Glasgow, 1874, B. 4, Th. 3, S. 259—262). Laube (Dr. Gust. C.), Süd-Grönland (Ak. Sitzber. 1874, 1. Abth. B. 68, S. 64), theilweise nach Rink und Nordenskjold's Expedition im Jahre 1870.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

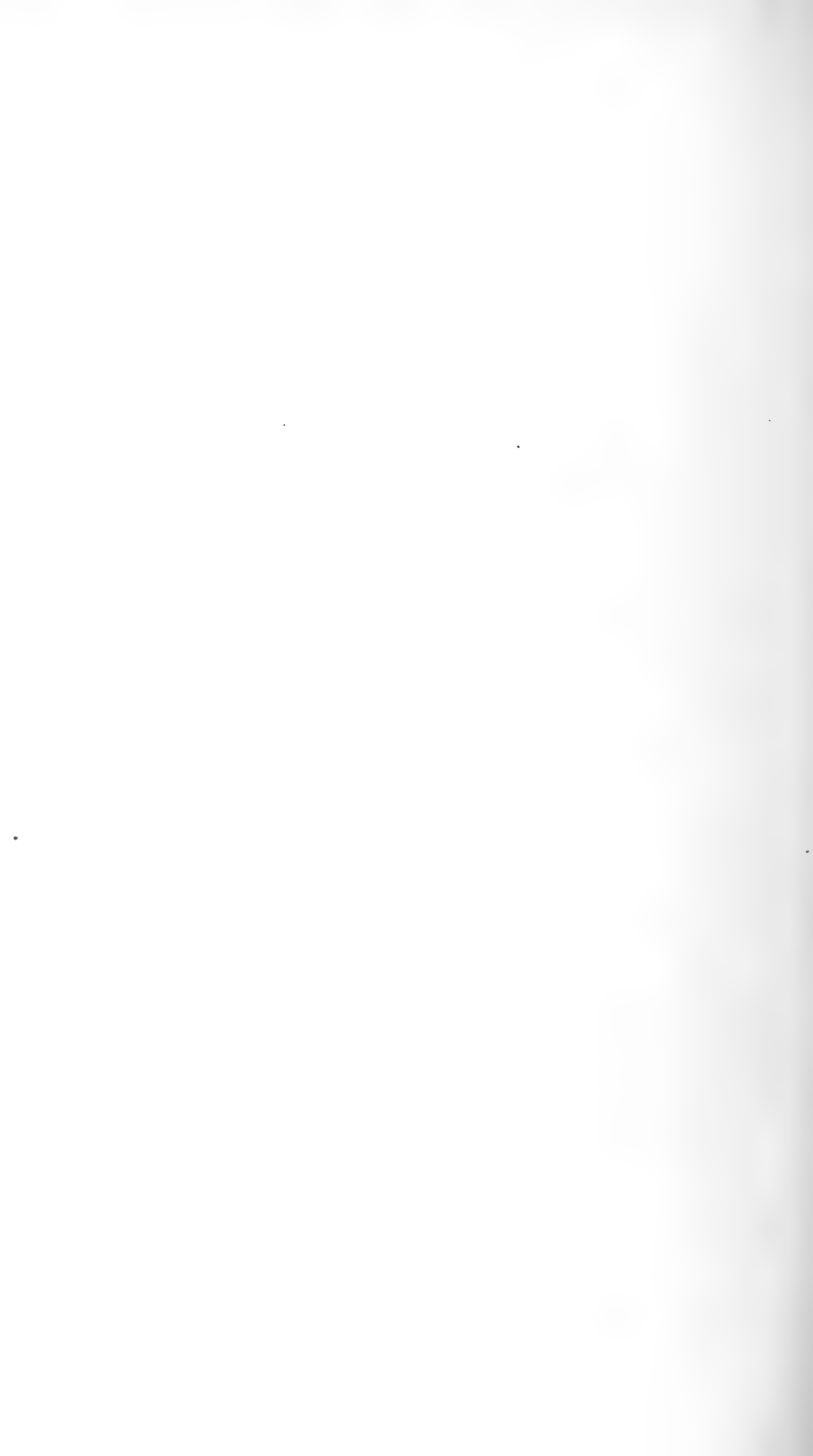
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

7.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVII. SITZUNG VOM 8. JULI 1875.

Der Präsident begrüsst das neu eingetretene Mitglied, Herrn Director G. Tschermak.

Die Direction der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen dankt mit Schreiben vom 23. Juni für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Der Secretär verliest den von Herrn Custos Th. Fuchs erstatteten Bericht über den Erfolg seiner, in Begleitung des Herrn A. Bittner, im Auftrage der Akademie nach Griechenland unternommenen geologischen Untersuchungsreise.

Der Secretär legt folgende eingesendeten Abhandlungen vor:

„Über eine neue Form der Fresnel-Arago'schen Interferenzversuche mit polarisirtem Licht", von dem c. M. Herrn Regierungsrathe E. Mach und W. Rosický in Prag.

„Über die akustische Anziehung und Abstossung", von Herrn Dr. V. Dvořák in Prag.

„Zur elastischen Nachwirkung des tordirten Stahldrahtes", von Herrn Dr. J. Finger, Gymnasial-Professor in Hernals.

„Einige Versuche über magnetische Wirkungen rotirender körperlicher Leiter", von Herrn Dr. J. Odstrčil, Gymnasial-Professor in Teschen.

Herr Dr. Guido Goldschmiedt übersendet eine Abhandlung: „Über die Umwandlung von Säuren der Reihe $C_nH_{2n-2}O_2$ in solche der Reihe $C_nH_{2n}O_2$".

Der Secretär legt ferner das Werk „Theoretische Kinematik" von Herrn F. Reuleaux vor, welches der Verfasser dem Herrn Hofrathe Jelinek mit dem Ersuchen, es der Akademie zu überreichen, eingesendet hat.

Herr C. Puschl, Capitular und Professor in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: „Über den Einfluss von Druck und Zug auf die thermischen Ausdehnungscoëfficienten der Körper und über das bezügliche Verhalten von Wasser und Kautschuk“.

Das w. M. Herr Hofrath Hlasiwetz überreicht den Schluss seiner, gemeinschaftlich mit Dr. Habermann ausgeführten Untersuchung über das Gentisin.

Derselbe legt ferner eine Abhandlung des Herrn Dr. Habermann über die Salze und einige andere Derivate der Glutaminsäure vor.

Das w. M. Herr Hofrath v. Brücke legt eine vom Cand. med. Holl im physiologischen Institute ausgeführte Arbeit vor, die sich mit dem Baue der Spinalganglien beschäftigt.

Herr Dr. Emil v. Marenzeller überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden. Zweiter Beitrag (Polynoinen, Hesioneen, Syllideen).“

Herr Prof. Schenk legt eine Abhandlung von Dr. Szymkievicz vor: „Beitrag zur Lehre der künstlichen Missbildungen am Hühnereie.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Academy of Arts and Sciences: Proceedings. New Series. Vol. II. May, 1874—May, 1875. Boston, 1875; 8⁰.
— Chemist. Vol. V, Nr. 11. New York. 1875; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1875; 8⁰.

Archiv der Mathematik und Physik, gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVII. Theil, 4. Heft. Leipzig, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2041—2044 (Bd. 86. 1—4.) Kiel, 1875; 4⁰.

Berlin, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. 4⁰.

Bern, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874/5. 8⁰.

Bonn, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874. 4⁰ & 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nrs. 23—24. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 11. Berlin, 1875; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 13. Wien, 1875; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 26—27. Wien, 1875; 4°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin. V. Band. Jahrg. 1873, Heft 2. Berlin, 1875; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XI, 9. & 10. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steierische. 8. Jahrgang, Nr. 13. Graz, 1875; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875. Juni-Heft. Wien; 8°.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn: Protokoll über die Verhandlungen der 51. General-Versammlung der Actionäre derselben. Wien, 1875; 8°. — Geschäfts-Bericht der ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der mährisch-schlesischen Nordbahn für das Betriebsjahr 1874. Wien, 1875; 4°.

Lotos. XXV. Jahrgang. Mai 1875. Prag; 8°.

Madrid, Universität: Revista. 2ª Época. Tomo V. Nr. 4. Madrid, 1875; kl. 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875. VI. Heft. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du Dteur. Quesneville. 403e Livraison. Paris, 1875; 4°.

Nature. Nrs. 295 & 296, Vol. XII. London. 1875; 4°.

Observatoire de Moscou: Annales. Vol. II. (1re Livraison.) Moscou, 1875; 4°.

Osservatorio, Reale, di Brera in Milano: Pubblicazioni. Nr. X. Milano, Napoli, Pisa, 1875; 4°.

— del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 8. Torino, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 9. Wien; 4⁰.

Reuleaux, F., Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. I. u. II. Abtheilung. Mit 1 Atlas. Braunschweig, 1875; gr. 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. IVe Année, 2me Série, Nr. 52; Ve Année, 2e Série, Nr. 1. Paris, 1875; 4⁰.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Anno 1875, Nr. 4. Trieste; 8⁰.

Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. 3e et 4e fascicules. 1874. Paris, Bordeaux; 8⁰.

Society, The Chemical, of London: Journal. Serie 2. Vol. XIII. June 1875. London; 8⁰.

— The Royal Geographical, of London: Journal. Vol. XLIV. 1874. London; 8⁰.

Verein für Erdkunde zu Dresden: XI. und XII. Jahresbericht. Dresden, 1875; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 26—27. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 10. Heft. Wien, 1875; 4⁰.

Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden.

Zweiter Beitrag.

(Polynoinen, Hesioneen, Syllideen.)

Von Dr. **Emil v. Marenzeller.**

(Mit 4 Tafeln.)

Meine im LXIX. Bande (1874, Seite 407—482) dieser Sitzungsberichte veröffentlichten Beiträge „Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden", fanden im vergangenen Herbste in Lussin piccolo und wieder in Zaule bei Triest eine theilweise Fortsetzung. In diesem zweiten Beitrage sind die Polynoinen (5 Arten), Hesioneen (1 Art), Syllideen (7 Arten) berücksichtiget. Neue Arten sind: *Oxydromus fuscescens, Syllis ochracea, Eusyllis assimilis, Proceraea macrophthalma.*

Die an der französischen Westküste aufgefundene *Leanira Yhleni* Mgrn. lebt auch in der Bai von Muggia bei Triest.

Die Untersuchung der acht übrigen Arten ergab Bemerkungen zur Synonymie und bei den weniger genau bekannten vollständig neue Beschreibungen.

Auch dieses Mal ist der grösste Theil der Abbildungen nach den lebenden Thieren gefertigt.

Bis auf *Leanira Yhleni* Mgrn. gehören sämmtliche Formen der Litoralfauna an.

Lepidonotus clava.

Aphrodita clava Montagu, Descript. of sev. Marine-Anim. found on the South Coast of Devonshire. Trans. of the Linn. Soc. Vol. IX. 1808, pag. 108. Tab. VII, fig. 3.

Polynoë scutellata Risso, Hist. nat. d. princip. prod. de l'Europe mérid. Tome IV. Paris 1826, pag. 414.

Eumolpe squamata Delle Chiaje, Mem. sulla Storia e Notom. degli Anim. senza vert. del regno di Napoli. Vol. IV, 1829, pag. 155. Tab. LVII, fig. 8 & 17.

Polynoë squamata Sav.; Grube, Actinien, Echinod. und Würmer des Mittelm. Königsberg 1840, pag. 87.

Polynoë clypeata Grube, Beschreibung neuer oder wenig bekannter Annel. Arch. f. Naturg. Bd. 26. 1860, p. 71. Taf. III, Fig. 1. Ausflug nach Triest. 1861. pag. 138. Taf. III, Fig. 1; Insel Lussin 1864, pag. 77.

Lepidonotus clava Mont., Johnston Catal. of the British non Parasitic. Worms. London 1865, pag. 111.

Polynoë modesta Quatrefages, Hist. nat. d. Annél. Paris 1865. Tome I, pag. 243.

Lepidonotus clava (Mont.) Johnst., Malmgren Annul. polych. Spetzberg. Groenland. etc. Öfversigt af k. Vetensk. Akad. Forhandl. 1867, pag. 130.

Polynoë Grubiana Claparède, Annél. chétop. du golfe de Naples. Mém. d. l. Sociét. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève. Tome XX. 1870, pag. 373. Pl. I, fig. 2.

Das Mittelmeer beherbergt eine Polynoine, welche die grösste Verwandtschaft mit der *Aphrodite squamata* L.[1] des atlantischen Oceans besitzt, vielfach beobachtet und mehrfach benannt wurde. Die *A. squamata* L. bildet den Typus der Gattung *Lepidonotus*, wie diese von Malmgren[2] begrenzt wurde.

Die sehr markanten Charaktere liegen in dem Ursprunge der paarigen Fühler von Fortsätzen des Kopflappens selbst, nicht von dessen Unterfläche und (zum Unterschiede von *Alentia*) in der Zahl der Elytren (12 Paare) sowie in den einfach spitzigen Borsten des unteren Bündels.

Der *Lepidonotus squamatus* L. besitzt glatte Unterfühler,[3] mit Körnern dicht besetzte gefranzte Elytren, während die Mittelmeerform mit Stäbchen besetzte Unterfühler, körnerarme, franzenlose Elytren zeigt. Ferner decken sich bei dieser die Elytren nicht so vollkommen und berühren sich nur leicht in der Mittellinie.

---

[1] Syst. Nat. Ed. X, p. 655.

[2] Nordiska Hafs-Annulater. Öfvers. af k. Vet.-Akad. Förhand. 1865, pag. 56. Es ist nur der Passus „elytra totum dorsum tegentia" zu modificiren.

[3] Unterfühler *Subtentacula* nenne ich, dem Vorschlage Grube's (Die Familie der Lycorideen. 51. Jahresb. d. schlesisch. Ges. f. vaterl. Cultur, Breslau 1874, pg. 57) folgend, die bisher meist als „Palpen" bezeichneten Anhänge des Kopflappens.

Ob und wie weit bei *L. squamatus* bezüglich der Wechselstellung der Elytren Variationen vorkommen, konnte ich, da mir nur Weingeist-Exemplare vorlagen, nicht constatiren. An diesen von Edinburgh, Great-Cumbray, aus dem Kattegat, von Christiania und Island stammenden Exemplaren war höchstens gegen das Leibesende ein Auseinanderweichen der Elytren in der Mittellinie zu bemerken.

Die „getüpfelte Aphrodite" O. F. Müller's[1], welche von massgebendster Seite und mit vollem Rechte zu *L. squamatus* gezogen wird, hatte allerdings nach dessen erster und Abildgaard's[2] nachträglicher Schilderung einen der Länge nach nackten Rücken, aber es kann daraus nicht mit Sicherheit geschlossen werden, ob es sich hier um eine individuelle Ausnahme oder um eine Leichenerscheinung handelte.

Bewegte sich der *Lepidonotus* des Mittelmeeres, welcher Gegenstand vorliegender Bemerkungen ist, kriechend, so erreichten die vorderen Elytren kaum die folgenden mit ihren Hinterrändern, nur bei Krümmungen des Thieres wichen sie völlig auseinander. In der Mittellinie berührten sie sich zwar mit ihren medialen Rändern etwas, doch blieb immer zwischen je zwei auf einander folgenden Paaren von Elytren eine rhomboidale Stelle des Rückens unbedeckt. So in mehreren Exemplaren; in anderen folgten die Elytren dichter oder gingen in der Mitte weiter auseinander. Nach der Tödtung der Thiere in Weingeist überdeckten sich die Elytren weit mehr. Grube hat nicht versäumt, bei Beschreibung derselben Art (als *P. clypeata* l. c.), darauf aufmerksam zu machen. Daraus nun folgt: Die Elytren stehen in natürlicher Abhängigkeit von dem Contractionszustande des Individuums. Bei einer und derselben Art kann die Diagnose: *Elytra haud imbricata, subimbricata, imbricata* variiren.

Die Wechselstellung der Elytren ist somit ein Merkmal, das nur mit der grössten Behutsamkeit benützt werden darf. Es ist

---

[1] Naturg. einig. Wurm-Arten d. süssen u. salz. Wassers. Kopenhagen 1800, pag. 170. Tab. XIII.

[2] Zoolog. danica. Vol. III. Havniae 1789, pag. 25. Tab. XCVI, fig. 1—4.

ceteris paribus ein werthloser Charakter bei Aufstellung neuer Arten.

Nicht also auf Grund der Stellung der Elytren ist der *Lepidonotus* des Mittelmeeres (die *Polynoë scutellata* Risso = *P. clypeata* Gr. = *P. Grubiana* Clap.) eine Art für sich, wohl aber in Folge der bis jetzt unvermittelten Beschaffenheit der Elytren und Unterfühler.

Ich vereinige ihn mit der *Polynoë clava* Montagu, wobei ich nicht verhehle, dass ich hiezu weniger durch die Schilderung Montagu's, als durch die nachträgliche von Seiten Johnston's und Malmgren's gegebene bestimmt wurde. Malmgren bemerkt (l. c.) zu *L. clava* Folgendes: „Elytra suborbicularia, vel ovalia, haud ciliata, subglabra vel parce nodulosa, non imbricata, inter se plus minusve sejuncta. Palpi papillis brevibus in 5 series longitudinales dispositis ornati. Cetera ut in Lepid. squamato“. An gleichem Orte bemerkt derselbe Autor über *L. clypeatus* Gr. „Praecedenti (*L. clava*) sat similis, differt tamen: elytris oblongioribus magis nodulosis et subimbricatis, palpis papillis elongatis ciliiformibus, in series 5 longitudinales dispositis, praeditis“. — Grube selbst gibt als Vaterland der *P. clypeata* neben dem Mittelmeere die Scilly-Inseln an und bemerkt (Insel Lussin l. c.), dass die Abbildung von *Aphrodita clava* Mont. zu dieser Art passen würde, wenn sie nicht 14 Paar Elytren zeigte; der Text spricht von 12 oder 13 Elytren. — Ich selbst verglich einen *Lepidonotus* aus Great Cumbray, den ich nur als *L. clava* bestimmen kann, mit dem adriatischen *Lepidonotus* und fand die Gestalt und Lagerung der Elytren viel mehr der Mittelmeerform entsprechen, als dies aus Malmgren's Diagnose zu entnehmen ist. Allerdings sind sie körnerarm und die Unterfühler zeigen kürzere Papillen; daraufhin aber zwei Arten anzunehmen, scheint mir überflüssig.

Risso hat unsere Art 1826 als *P. scutellata* kaum kenntlich beschrieben, so dass Grube diese für seine *P. areolata* halten konnte. Delle Chiaje bildet sie 1829 ab. Audouin und Milne Edwards scheinen sie auch unter den Händen gehabt, jedoch mit *L. squamatus* verwechselt zu haben. Wenigstens führen sie an, dass sie *P. squamata* auch von Montpellier

erhalten haben[1]. Auch Grube hielt sie 1838 und 1840 (l. c.) für *Polynoë squamata* L., gab ihr aber 1860 den Namen: *clypeata*. Dies scheint Claparède übersehen zu haben; denn er schafft für die „*P. squamata* Grube 1840“, welche er untersuchte und als von der *P. squamata* L. des atlantischen Oceans verschieden erkannte, 1870 den Namen: *Grubiana*.

Ob nicht auch die *Polynoë dorsalis* Quatref. aus Marseille und die *P. fuscescens* Quatref. von St. Malo trotz abweichenden Dimensionen der Fühler und Unterfühler hieher zu ziehen seien, werden spätere Untersuchungen zeigen. *P. dorsalis* soll übrigens leicht gefranzte Elytren besitzen.

Lagisca extenuata.

(Taf. I, Fig. 1.)

Polynoë extenuata Grube, Actinien, Echinod. u. Würmer des Mittelmeeres. Königsberg 1840, pag. 86.

Polynoë cirrata O. F. Müll.; Grube, Ausflug nach Triest. Berlin 1861, pag. 23 u. 81.

Polynoë longisetis Grube, Beschreib. neuer oder wenig bek. Annel. Arch. f. Naturg. 29. Jahrg. 1863, pag. 37. Taf. IV, Fig, 1.

Polynoë cirrata O. F. Müll.; Grube, Die Insel Lussin. Breslau 1864, pag. 77.

Lagisca Ehlersi Malmgren, Annulat. polych. Spetsberg. Groenland. etc. Öfversigt af kongl. Vetensk.-Akad. Förh. 1867, pag. 134 (Ohne Beschreibung.)

Polynoë extenuata Grube, Claparède, Annél. du golfe de Naples (Mém. d. la Sociét. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève. Tome XIX. 1868, pag. 380. Pl. II, fig. 2 und ebenda Tome XX 1870, p. 372.

Die folgende Beschreibung ist zum Theil nach Weingeist-Exemplaren gemacht.

Körper bei 30 und 33 Mm. Länge, 9 und 10 Mm. breit (mit den Rudern), 44—45 Segmente. Ein kleines Exemplar von 10 Mm. Länge hatte 40 Segmente. 15 Paare Elytren, von welchen das letzte am 32. Segmente steht, so dass 8—13 elytrenlose Segmente das Leibesende bilden. Da aber diese letzteren Segmente sehr kurz sind, so bleibt nur ein ganz geringer Theil des Leibes unbedeckt, z. B. bei einem Exemplar von 20 Mm. ein

---

[1] Audouin et Milne Edwards, Recherches pour servir à l'Hist. nat. du Littoral de la France. Tome sec. Paris 1834, pag. 82.

Stück von 1 Mm. Länge. Die Farbe des elytrenbedeckten Thieres heller oder dunkler grau, manchmal hellbräunlich. Auch die Anhänge des Kopfes und die Rückencirren sind dunkler oder heller. Alle bis auf die Unterfühler sind durch zwei dunkle Binden ausgezeichnet.

Kopflappen (Fig. 1 *k*) abgerundet, hexagonal. Die vorderen Ecken als Spitzen mit stark lichtbrechenden Rändern vorgezogen. Der Vorderrand durch einen bis in die Mitte des Kopflappens gehenden Einschnitt gespalten. Wo dieser aufhört, beginnt eine seichte mediale Furche, die sich bis zum Hinterrande fortsetzt, so dass der Kopflappen in zwei seitliche Hälften zerfällt, welche stark von aussen nach innen gewölbt sind und meist noch ein mehr minder deutliches, helles Querband, das sich von dem hinteren Ende des vorderen Augenpaares zu den Rändern des medialen Einschnittes hinzieht, zeigen. Man sieht somit zwei vordere grössere und zwei hintere kleinere Felder. Dieses Querband ist nichts als eine pigmentlose Stelle auf dem bräunlich röthlichen Kopflappen. Der durchsichtige Chitinsaum beschränkt sich auf die vordere Hälfte des Kopflappens. Der Vorderrand des Kopflappens ist etwas dunkler als die übrige Fläche. Die vorderen Augen sind gross, oval, liegen beiläufig in halber Höhe des Kopflappens oder etwas vor ihr. Die hinteren sind kleiner, mehr nach innen als die anderen, vom Hinterrande abgerückt.

Von den drei Fühlern des Kopflappens nimmt der unpaare (*us*) mit dickem Wurzelgliede seinen Ursprung in dem medialen Einschnitte des Kopflappens. Er ist mehr als dreimal so lang als dieser, cylindrisch; an der Basis kaum merklich verbreitert verschmälert er sich allmälig. Im Ende des zweiten Drittels sehe ich ihn sanft anschwellen; dann geht er in die dünne Spitze aus. Bis auf diese ist er mit 0·006—0·012 Mm. langen, feinen Stäbchen besetzt. Unterhalb und oberhalb der kaum nennbaren Anschwellung ist er mit dunkelbraunen oder schwärzlichen Flecken gebändert. Der Raum zwischen den zwei dunklen Stellen heller weiss; der unterhalb liegende Theil meist braun oder schwärzlich violett punktirt. Die paarigen Fühler (*ps*) sind halb so lang als der unpaare, unbedeutend schmäler etwas kolbig,

gleichfalls mit Stäbchen besetzt. Vor dem Beginne des dunklen Endtheiles dunkle Flecke.

Die Unterfühler (*uf*) cylindrisch, an der Basis mehr als doppelt so breit als der unpaare Fühler, allmälig sich verjüngend, am Ende fein ausgezogen. Ihre Oberfläche ist vollkommen glatt.

Die Segmente in der Leibesmitte (an den Segmentgrenzen gemessen) circa 5—6mal so breit als lang, dann aber rasch an Breite ab-, an Länge etwas zunehmend. Die letzten 10, 12 oder 13 elytrenlosen Segmente verschmälern sich so stark, dass sie nur um ein Viertel breiter als lang sind.

Der Rücken der Segmente ist mit bräunlichen oder schwärzlichen Streifen gezeichnet. Man kann einen breiteren, stärkeren vorderen und einen schmäleren, hinteren unterscheiden. Letzterer ist, zumal nach hinten, intensiver gefärbt als der erstere. Eine nach Elytren- oder Rückencirrentragenden Segmenten abwechselnde Zeichnung ist mir nicht aufgefallen. Die ganze Färbung des Rückens ist vorne minder deutlich ausgeprägt. Die weiter unten anzuführenden Höcker auf dem Rücken jener Segmente, welche mit den Elytrentragenden abwechseln, und nach dem 32. Segmente ununterbrochen aufeinander folgen, sind durch einen Pigmentfleck markirt.

Das Buccalsegment ist von oben nicht sichtbar. Es trägt zwei Paar Fühlercirren von der Gestalt des unpaaren Fühlers. Der dorsale Fühlercirrus (*df*) ist so lang oder etwas länger als dieser, der ventrale etwas kürzer; doch habe ich auch beide gleich lang gesehen. Der Träger des dorsalen Fühlercirrus schliesst eine Acicula und zwei nach vorne gerichtete Borsten von der Gestalt derjenigen des oberen Ruderastes ein.

Die Ruder (Fig. 1 *A*) erreichen an dem vorderen Körpertheile auch mit den Borsten nicht die Breite der Segmente. Mit der Verschmälerung des Körpers aber werden sie um ein Drittel und mehr länger. Dass sie, wie Grube bei *P. longisetis* angibt, schon am 10. Segmente mit den Borsten dieses um ein Drittel überragen, habe ich nicht gesehen; ist übrigens auch an der Zeichnung (l. c. Fig. 1) nicht ersichtlich. Der obere höckerförmige Ast des Ruders geht in einen kurzen nach aussen gestreckten Fortsatz aus. Der untere Ast besteht aus zwei vertical gestellten Lappen, einem vorderen kürzeren, dessen oberes Ende in Form

eines dreieckigen Fortsatzes nach aussen sich verlängert und aus einem hinteren, abgerundeten etwas längeren. Zwischen beiden tritt das Borstenbündel aus. In jedem Aste eine Acicula.

Die Borsten des oberen Astes (Fig. 1 *B* α) sind breiter als die des unteren, von gewöhnlicher Form. Hie und da sah ich sehr unvollkommene Anlagen zu einer zweizähnigen Spitze. Die Borsten des unteren Astes (Fig. 1 *B* β γ δ) sind sehr lang, schwächer als die des oberen. Der Rand des etwas messerförmig verbreiterten Endes ist bis auf eine kurze Strecke vor der Spitze mit Dörnchenreihen besetzt. Die Spitze ist fast durchgehends zweizähnig, nur an einigen wenigen der alleruntersten Borsten einfach (δ). Der kleine Zahn vor dem Ende ist oft abgebrochen oder mangelhaft ausgebildet. Die im Bündel zu oberst liegenden Borsten (β) sind etwas schlanker und haben einen längeren messerförmigen Theil als die folgenden. Über 30 Borsten in einem Bündel des unteren Astes. Ihre Farbe ist leicht gelblich. Die Borsten des oberen Bündels sind häufig von Auflagerungen rauh, bräunlich.

Dem Rücken der Ruder des 2., 4., 5., 7., ... 23., 26., 29., 32. Segmentes sitzen nahe dem Ursprunge die grossen rundlichen Elytrenträger auf. Die cylindrischen Träger der Rückencirren auf den Rudern aller übrigen Segmente sind mehr nach aussen und hinten gelegen, hart an dem oberen Aste.

Ausserdem ist jedes Rückencirrentragende Ruder mit einer höckerartigen Erhöhung ausgerüstet, welche kleiner als der Elytrenträger ist und mehr medial liegt. Sie fehlt den Elytrentragenden Rudern. Bei einer Inspection von oben sieht man somit eine ununterbrochene Reihe von Knoten und Knötchen herablaufen.

Die Elytren (1 *C*, 1 C_1.), 15 jederseits, decken sich vollkommen mit ihren hinteren und inneren Rändern und reichen mit ihrem Aussenrande kaum über die Hälfte des oberen Borstenbündels. Die des ersten Paares stets rundlich, die übrigen länglich oval, leicht nierenförmig oder mehr ins Rundliche, Rundlicheckige gehend. Bald hell, unregelmässig bräunlich-grau pigmentirt mit einem solchen Flecke über der Ansatzstelle an den Träger, der dann von einem hellen Kreis umgeben erscheint, oder dunkelgrau, wobei dann unter der Ansatzstelle der Elytre eine weissliche, helle, rundliche Stelle erscheint, die nach aussen von

einem dunklen Fleck begrenzt wird (Fig. 1 *C*). Der Aussenrand und die äussere Hälfte des Hinterrandes etwas dunkel gesäumt, die innere Hälfte am lichtesten; im Übrigen ist die Elytre heller und dunkler schattirt, zumal auf der Fläche der inneren Hälfte. Schon mit freiem Auge oder bei schwacher Lupenvergrösserung gewahrt man am Rande der äusseren Hälfte grosse dunkle Punkte und Erhabenheiten. Bei einer 90fachen Vergrösserung (Fig. 1 *D*) sieht man die Elytre bis auf eine Zone hinter der inneren Hälfte des Vorderrandes mit dunklen, hellgerandeten Punkten besäet, an der äusseren Hälfte des Hinterrandes und zum Theil am Aussenrande einige grössere knotenartige oder cylindrisch verlängerte Warzen. Zwischen diesen und überhaupt an dem Rande der äusseren Hälfte treten noch kürzere oder längere, blasse Papillchen auf, wie an den Elytren anderer Arten. Diese Papillen sind aber nicht auf den Rand allein beschränkt, sondern finden sich auch zerstreut auf der Oberfläche der Elytre selbst. Faltet man eine Elytre und vergrössert sie stark, so bekommt man erst einen Einblick in das Wesen der dunklen, hellconturirten Punkte der Oberfläche. Es sind stumpfe oder conische Stachelchen mit dunkler Axenschichte und heller Peripherie, die man in horizontaler Lage vor sich hat. Dieselben von oben gesehen, machen natürlich den Eindruck dunkler Punkte umgeben von einem hellen concentrischen Kreise (Fig. 1 *E*).

Das Pigment der Elytre ist in dicht gedrängten oder netzartig angeordneten, polygonalen Zellen eingelagert. Doch sah ich es auch diffus. Frische Elytren wurden nicht untersucht. Bei schwacher Vergrösserung sieht man die Elytren oft radienartig gestreift. Dies rührt nicht so sehr von einer derartigen Anordnung der Stachelchen her, als von der Vertheilung des Pigmentes in hellen und dunklen Streifen.

Die Rückencirren (*rc*) gleichen dem unpaaren Stirnfühler. Sie sind länger als das untere Borstenbündel, wie alle Anhänge bald heller bald dunkler pigmentirt. Man erkennt deutlich in den dunkeln Pigmentzellen den hellen Kern.

Die Bauchcirren (*bc*) stehen beiläufig in der Mitte der unteren Ruderfläche, überragen zwar das untere Ende des Ruders, erreichen aber nicht den zungenförmigen Ausläufer des oberen Randes. Sie sind kegelförmig zugespitzt, meist glatt ohne

Stäbchenbesatz (Weingeist-Exemplare). Nur in einem Falle sah ich ganz kurze rudimentäre Stäbchen.

Hart am Ursprunge des Ruders ragt von dessen unterer und hinterer Fläche eine ganz kurze stumpfe Papille (Fig. 1 *Ax*).

Das Aftersegment mit zwei Cirren von der Länge der letzten 10—12 Segmente. Sie sind an der Basis breiter als die Rückencirren, auch länger als diese, stehen dicht aneinander, verjüngen sich gegen das Ende zu und sind mit Stäbchen besetzt.

Bei einem mittelgrossen Exemplare reichte der mit vier Kiefern bewaffnete Magen vom 5.—15. Segmente.

Fundorte: Neapel (Grube, Claparède); Zaule, Cherso, Lussin (Grube), Zaule, Lussin (Ich); Spalato, Venedig (k. k. zoolog. Hof-Museum).

Diese gemeinste Polynoine des adriatischen Meeres ist bis auf Malmgren immer mit der *Polynoë cirrata* O. F. Müll. = *Harmothoë imbricata* L. verwechselt worden. Unter diesem Namen wurde sie von Grube für mehrere Punkte der Adria angegeben, und dürfte sich so bezeichnet in den Sammlungen adriatischer Anneliden vorfinden. Malmgren bekam von Grube Exemplare aus Lussin, untersuchte sie, fand die Charaktere seiner Gattung *Lagisca* und nannte sie 1867 (l. c.) *Lagisca Ehlersi*, ohne sie aber näher zu beschreiben. Ich beschloss dies nachzuholen, fand aber bald, dass dasselbe Thier von Grube 1863 als *Polynoë longisetis* n. sp. und 1868 von Claparède als *P. extenuata* Grube war bezeichnet worden. Claparède traf diese Art bei Neapel und führte sie auf die von Grube 1840 kurz geschilderte *P. extenuata* zurück; *P. longisetis* scheint ihm entgangen zu sein.

Claparède's Beschreibung weicht von meinen Beobachtungen nur ab hinsichtlich der Elytren, der Bauchcirren und der Aftercirren. Jene sollen am Rande glatt ohne Papillen, die Bauchcirren mit Stäbchen besetzt sein, die Aftercirren $^1/_4$ der Länge der Rückencirren betragen. Alles dies ist gegenüber der völligen Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen nebensächlich. Grube's *P. longisetis* war ein sehr grosses und breites Individuum. Stichhältige Unterschiede von Claparède's sowie meiner Beschreibung und der *P. longisetis* lassen sich nicht aufstellen.

Es wird vielleicht Manchem meine abermalige Beschreibung überflüssig erscheinen; ich glaubte sie aber dennoch geben zu sollen, weil Claparède gewissen Merkmalen weniger Aufmerksamkeit geschenkt, so den Elytren und Borsten und auch seine Abbildungen nicht ganz zutreffend sind, weil weiters die *P. longisetis* Gr. eine nicht gewöhnliche Form darstellt.

Endlich erblicke ich darin ein Mittel, einen Vergleich mit *Lagisca*-Arten des atlantischen Oceans anzubahnen, der bei den bestehenden auffallenden Verwandtschaftsverhältnissen einiger Arten zu Verschmelzungen führen dürfte.

Lepidasthenia elegans.

Polynoë elegans Grube, Actinien, Echinod. und Würmer. 1840, pag. 85.
Lepidasthenia elegans Grube, Malmgren Annulat. polych. Spetzberg. etc. Öfversigt af. kongl. Akad. Förhandl. 1867, pag. 139.
Polynoë lamprophthalma Marenzeller. Zur Kenntniss d. adriat. Annel. Diese Sitzungsberichte Bd. LXIX, 1874, pag. 408, Taf. I, Fig. 1, (pag. 2 d. Separat.).

Ich habe die *P. lamprophthalma* beschrieben nicht ohne daran zu denken, dass ich möglicherweise nur einen unentwickelten Zustand irgend einer anderen *Polynoë*-Art vor mir habe. Wenn ich sie aber trotzdem als eine neue Art hinstellte, so geschah es, weil ich sie mit keiner der bekannt gewordenen kurzen, elytrenarmen Formen zusammenzubringen vermochte. Ich kam nicht auf die Vermuthung, meine 3·5 und 7 Mm. langen mit 9 und 14 Elytrenpaaren ausgerüsteten Thiere könnten die Jugendformen einer bis über 60 Mm. langen und mit mehr als 30 Elytrenpaaren versehenen Art, der *Polynoë* = *Lepidasthenia elegans* Gr. sein. Als ich diese im vergangenen Herbste anderer Ursachen wegen untersuchte, fiel mir sofort die grosse Ähnlichkeit in der Gestalt der Ruder und Borsten mit der *P. lamprophthalma* auf — auch *P. elegans* fehlen die Borsten in dem oberen Aste des Ruders — ich stellte weitere Vergleiche an, und bin heute überzeugt, dass beide zusammengehören.

Polynoë elegans genügend durch die Beschreibungen von Grube und Malmgren, welch' letzterer für dieselbe die Gattung *Lepidasthenia* schuf, bekannt, zeigt uns eine charakteristische Färbung, welche diese Art jedem, der sie einmal gesehen, nicht

leicht vergessen macht. Hievon sieht man an den jungen Exemplaren nichts; sie sind bis auf den röthlichen Kopflappen farblos, durchsichtig.

Die Fühler, Fühlercirren und Rückencirren sind in allen Alterszuständen vollkommen glatt. Die Ruder, Borsten und Elytren erleiden ebenfalls keine wesentlichen Veränderungen, jene die relative Grösse betreffend ausgenommen. So sind die Elytren, welche im erwachsenen Zustande in der Umgebung der Ansatzstelle an den Träger etwas weniges schwärzlich graues Pigment eingelagert haben, anfangs unverhältnissmässig gross. An vollkommen erwachsenen Thieren, wo z. B. die Breite des Körpers von einem Elytrenträger zum anderen 3·9 Mm. betrug, sind die Elytren 0·75—0·8 Mm. breit; an einem jugendlichen Thiere, wo die erste Dimension 0·9 Mm. war, aber 0·50. Wenn also die Körperbreite um das Vierfache zunimmt, wachsen die Elytren nur um 2—3 Zehntel.

Der Vorderrand des Kopflappens der erwachsenen Thiere geht in zwei seitliche nach vorne gerichtete Fortsätze aus, auf welchen die paarigen Fühler sitzen, und man kann deutlich sehen, wie der glasige Chitinsaum des Kopflappens ununterbrochen in jenen der Fortsätze übergeht. An den Jungen habe ich die Vorderecken des Kopflappens sich abrunden und den glasigen Saum gegen die Mittellinie ziehen gesehen. (Siehe l. c. Taf. I, Fig. 1). Die Wurzelglieder der paarigen Fühler waren mehr nach unten gerückt, heller als der Kopflappen. Überhaupt waren die paarigen Fühler von dem mittleren verdrängt, während bei den Erwachsenen alle drei in einer Ebene liegen. Es scheint also manchmal, wenn auch vielleicht nicht immer, die Verwachsung zu einem Fortsatze des Kopflappens später zu erfolgen. Man sieht selbst an dem vollkommen entwickelten Thiere meist eine helle Stelle, welche die Träger der Fühler von dem eigentlichen Kopflappen abgrenzt. Stellung und Charakter der Augen in allen Alterszuständen gleich.

Im Alter nimmt das Missverhältniss der paarigen Fühler zu dem unpaaren ab. Jene werden länger. Ferner sah ich die Unterfühler in nicht contrahirtem Zustande mächtig vorragen, selbst den mittleren Fühler an Länge übertreffend. In die Träger der Fühlercirren dringt eine Acicula ein. Die oberste Lage in einem

Borstenbündel nehmen immer 2—3 sehr dünne Borsten von der Gestalt α, β. (l. c. Taf. I, Fig. 1 *B*) ein, dann folgen erst 1 oder 2 viel stärkere als diese und überhaupt stärker als alle anderen. Diese starken dunkelgelb gefärbten Borsten haben einen kräftigen Dorn auf ihrer Schneide, von der Spitze etwas entfernt. Daher sagt Malmgren l. c. von ihnen: *apice integro*.

Hermadion pellucidum.

Polynoë pellucida Ehlers. Die Borstenwürmer. Leipzig 1864—68, p. 105; Taf. II, Fig. 10; Taf. III, Fig. 5, 7—13; Taf. IV, Fig. 1—3.

Hermadion fragile Claparède, Annél. chétop. du golfe de Naples. Mém. d. l. Sociét. d. Phys. et d'Hist. nat. de Genève. Tome XIX. 1868 pag. 383. Pl. V, Fig. 2 und ebenda. Tome XX. 1870, pag. 380. Pl. II, Fig. 2.

Im Herbste 1875 traf ich in der Bai von Muggia von Triest diese schöne Polynoine an einer mit dem Schleppnetze aus einer Tiefe von 18 Meter heraufgebrachten *Ophiothrix alopecurus* M. Tr., wohl nur zufällig herumkriechend. Sie hatte 33 Segmente und war 10 Mm. lang.

Der Vergleich mit den oben citirten Beschreibungen beseitigte jeden Zweifel, dass Claparède dieselbe Form wie Ehlers vor sich gehabt.

Die Figur 8 auf Tafel III bei Ehlers gibt keine gute Vorstellung des Vordertheiles dieses Thieres. Im Verhältnisse zum Kopflappen sind die Fühler und Fühlercirren zu dick und zu kurz. Der verjüngte Theil wurde von Claparède, dessen Abbildung (l. c. Pl. V, Fig. 2) sehr treu ist, und von mir viel länger gesehen. Der unpaare Fühler fehlte allen Exemplaren von Ehlers. An dem einzigen Individuum, das ich fand, war er so lang als Claparède angibt, hingegen waren die paarigen kürzer, die Fühlercirren aber wiederum fast zweimal so lang als jene, so dass eigentlich in Bezug auf die relative Länge der Fühler und Fühlercirren alle drei Befunde, von Ehlers, Claparède und mir in Widerspruch stehen.

Claparède gibt zuerst (1868) 12 Elytrenpaare an. Das letzte steht am 24. Segmente, hierauf sollen noch 11 elytrenlose Segmente folgen. Genauer gibt er 1870 an, dass 14 Elytrenpaare vorhanden seien, welche am 2., 4., 5., 7.,. . . . . . . 21., 24.

27., 30. Segmente stehen, worauf noch 10—15 elytrenlose Segmente folgen. Es dürfte sich wohl hier um einen Irrthum handeln. Elytren an den oben bezeichneten Segmenten wären etwas ganz Aussergewöhnliches. An meinem Exemplare hielten die Elytren — 14 Paare — die normale Folge ein: 2., 4., 5., 7., ...21., 23., 26., 29. Segment. Dann folgten noch 3 rudimentäre Segmente.

Ehlers gibt 22 Segmente und 10 Elytrenpaare an.

Diese Widersprüche, so wie die früheren, sind in der übergrossen Fragilität der Thiere und der grossen Hinfälligkeit der Elytren und übrigen Anhänge zu erklären.

Fühler, Rückencirren, Elytren gaben mir das vollständige Bild der Beobachtungen Claparède's über die Verbreitung der Nerven in diesen Organen. *Hermadion pellucidum* ist das denkbar vorzüglichste Object zu solchen Studien. Bemerken will ich nur, dass ich die Nervenverzweigungen in den Elytren stellenweise, besonders am Rande, anschwellen sah und jeder solchen Anschwellung sass dann eine mit Tasthaaren versehene kleine Papille auf.

Die Borsten sind ebenfalls genauer von Claparède als von Ehlers abgebildet.

Ich füge Folgendes hinzu: Betrachtet man eine Borste des oberen Bündels im Profil, so sieht man den convexen Rand mit Dörnchen besetzt. Diese sind jedoch nur der Ausdruck kleiner, gewissermassen taschenartiger Aufsätze, deren Vorderrand sehr fein zerschlitzt ist. Dasselbe gilt auch von dem „Dorne" an der Übergangsstelle der Borsten des unteren Bündels in das messerartige Ende. Die Borsten des unteren Bündels sind mehr minder deutlich zweizähnig an der Spitze.

Leanira Yhleni.

Malmgren, Annulat. polych. Spetzberg. Groenland. etc. Öfvers. af kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1867, pag. 40.

Von dieser von Yhlen 1865 bei Isle de Rè nächst la Rochelle in Frankreich gesammelten Art, fand ich auch in der Bai von Muggia mehrere Exemplare in einer Tiefe von 18 Meter. Sie hat die grösste Ähnlichkeit namentlich im Bau der Ruder mit

Leanira (Sigalion) *tetragona* Oerstedt (vide Malmgren Nordisca Hafs-Annulat. Öfvers af kongl. Akad. Forhandl. 1865, pag. 88, Taf. XI, Fig. 14). Malmgren's Diagnose besteht daher nur hervorzuheben, dass sie sich von *L. tetragona* durch ganz glatte, länglich ovale Elytren und 4 Augen — letztere hat eiförmig ovale, halbnierenförmige am hinteren Rande gefranzte Elytren, keine Augen — unterscheide.

Da ich *L. Yhleni* nicht lebend untersuchte, so ziehe ich es vor, erst in der Folge eine ausführlichere Beschreibung zu geben.

Oxydromus Grube, 1857.

In meiner früheren Arbeit[1] beschränkte ich die Gattung *Oxydromus* Grube auf die Arten *O. flaccidus* Gr. Oersd, und *O. longisetis* Gr. Oersd., die beide amerikanischen Ursprungs sind. Es überraschte mich daher sehr angenehm, bei St. Servola in der Bai von Muggia bei Triest, eine noch unbeschriebene Hesionee aufzufinden, welche vollkommen in den Rahmen dieser Gattung passt, so dass nunmehr auch ein europäischer Repräsentant gegeben ist.

Die Charaktere der Gattung *Oxydromus* sind folgende: 3 Stirnfühler, zweigliedrige Palpen, 16 Fühlercirren, Ruder zweiästig.

Oxydromus fuscescens n. sp.

(Taf. II, Fig. 1.)

Körper des einzigen vollständigen Exemplares 10 Mm. lang, Ruder und Borsten eingerechnet 4 Mm. breit, aus 27 rudertragenden Segmenten zusammengesetzt. Ein zweites verstümmeltes Individuum war grösser. Leib vorne ziemlich gleich breit, nach hinten zugespitzt. Farbe braunröthlich. Der Vordertheil hyalin und (durch den starken, cylindrischen Magen) gewölbt, der Hintertheil opaker, flacher. In Folge dessen entsteht der Eindruck, als wäre das Thier aus zwei ganz verschiedenen Körper-

---

[1] Diese Sitzungsberichte, Bd. LXIX. 1874, pag. 430, (pag. 24 der Separat.).

abschnitten zusammengesetzt. Es schwimmt rasch und trägt häufig die von dem dunklen Leibe stark abstechenden weisslichen Cirren vertical nach aufwärts.

Der Kopflappen (*k*) in die folgenden Segmente eingesenkt, beiläufig trapezförmig, halbkugelförmig gewölbt, breiter als lang, bräunlich mit einem dunkler gefärbten verlängert herzförmigen Flecke in der Mittellinie. Vorder- und Hinterrand stark, Seitenränder nur mässig eingebuchtet. 2 Paar schwarze Augen. Die vorderen viel grösser, oval, vom Vorderrande etwas entfernt, aber hart am Seitenrande. Dicht hinter ihnen, jedoch mehr auf die Fläche des Kopflappens heraufgerückt und daher einander mehr genähert als die vorderen, die mehr rundlichen, kleineren, hinteren Augen. Der Stirnrand mit Cilien besetzt. Der ausgeschweifte Hinterrand durch eine braune Linie gekennzeichnet. Unmittelbar vor dieser ein mit Cilien bedeckter niederer Wulst, der sich kragenartig um die Seiten des Kopflappens herumschlingt (Fig. 1 *w* und Fig. 1*A w*).

Am Kopflappen stehen 3 Fühler und 2 Unterfühler. Der unpaare Fühler (*us*) ist sehr klein, nicht halb so lang als der Kopflappen und sitzt in dem Einschnitte des Vorderrandes. Die dünnen paarigen (*ps*) sind über $1^1/_2$mal so lang als der Kopflappen und entspringen etwas unter dem Vorderrande des Kopflappens ohne Wurzelglieder. Alle 3 sind ungegliedert.

Die Unterfühler (*uf*) sind zweigliedrig. Sie nehmen von der unteren Fläche des Kopflappens unweit des Vorderrandes mit cylindrischem breitem Basaltheile Ursprung. Auf demselben sitzt ein schmäleres conisches Endglied. Es ist contractil, kaum länger als seine Basis und bald gestreckt, bald in winkliger oder gekrümmter Stellung zu dieser. Werden die Unterfühler nach vorne gerichtet, so erscheinen sie fast so lange als die paarigen Fühler.

Die Segmentirung des Leibes ist nicht ausgeprägt. Sie wird nur an den Seiten durch die stark vorspringenden Ruder erkenntlich. Darnach kann man schliessen, dass die Segmente durchschnittlich dreimal so breit als lang sind; nur gegen das Leibesende nimmt dieses Verhältniss der Breite zur Länge ab. Das erste mit den folgenden verschmolzene Segment ist durch

eine braune seinen Vorderrand begleitende Linie gezeichnet und legt sich mit einer medialen Spitze in den Ausschnitt des Hinterrandes des Kopflappens. Der Rücken der vorderen Leibeshälfte ist durch den durchschimmernden Magen leicht bräunlich gestreift.

Hinter dem Kopflappen folgen vier Paare Fühlercirren jederseits, welche ich als den vier ersten Segmenten angehörig betrachte. Sie entspringen von einem cylindrischen Wurzelgliede, in das eine Acicula eindringt. In jedem Paare lässt sich ein dorsaler (*df*) und ein ventraler (*vf*) Fühlercirrus unterscheiden. Die ersteren sind stets länger und breiter als letztere. Die ventralen besitzen auch ein schmächtigeres Wurzelglied als die dorsalen, sind unter sich ziemlich gleich lang und nur etwas breiter und circa $^1/_4$ länger als die paarigen Fühler. Unter den dorsalen Fühlercirren ist der zweite der mächtigste, auch ausgezeichnet durch ein sehr breites und starkes, an seinem Ursprunge vom Körper mit einem braunen Flecke markirtes Wurzelglied. Über die Stellung der Fühlercirren gibt die Fig. 1 *A* Aufschluss. Das Wurzelglied des dritten dorsalen Fühlercirrus steht tiefer, mehr ventral, als die drei übrigen. Alle Fühlercirren sind ungegliedert, die dorsalen mit braunem Pigmente bestäubt.

Die Ruder (Fig. 1 *B*) nehmen von vorne nach hinten successive an Länge zu. An jenem Theile des Leibes, wo der Magen liegt, sind sie nicht ganz halb so lang als jener breit ist. Dahinter werden sie auf Kosten des Körpers länger. Die Ruder sind bis auf das erste Paar, welches klein und einästig ist, zweiästig. In jeden Ast des Ruders tritt eine Acicula, doch ist die des oberen Astes nur halb so stark als die des unteren. Jeder Ast besteht aus zwei senkrecht gestellten Platten, von welchen die hintere abgerundet und kürzer, die andere länger ist und in einem scharfen Winkel endet.

Zwischen den Lappen treten die Borsten aus. Der obere Ast ist viel kleiner als der untere und fehlt dem ersten Ruderpaare. Das obere Borstenbündel besteht nur aus sehr feinen einfachen Capillarborsten (Fig. 1 *C*. α) und erreicht nur die halbe Länge des unteren Borstenbündels. Die Borsten des unteren Astes sind zusammengesetzt. Das ziemlich lange messerförmige

Ende geht in eine einfache gekrümmte Spitze aus. Die Schneide ist sehr fein gezähnt (Fig. 1 *Cβ*). Capillarborsten und die Stäbe der zusammengesetzten Borsten sind quer gestreift. An den ersteren bemerke ich nur ein einziges System von Querstreifen, bei den letzteren an der Seite des Stabes, welche der Schneide des messerförmigen Endes entspricht, eine breite Reihe in grösseren Zwischenräumen folgender Querstreifen und an der anderen Seite eine schmale gedrängter stehenden Streifen (Fig. A *D*). Betrachtet man das verbreiterte Ende des Stabes, so sieht man mehrere Reihen von Querlinien in einem Punkte zusammenstrahlen, der am Ende des Stabes auf der Seite der Schneide des messerförmigen Endes liegt. Sie sind aus der Spaltung der beiden vorerwähnten Systeme entstanden.

Die Rückencirren (*rc*) entspringen, in der Mitte des Ruderrückens etwa, von einem cylindrischen Wurzelgliede, breitere und kürzere mit schmäleren und längeren abwechselnd. Sie sind ziemlich gleich breit, erst gegen das stumpfe Ende etwas schmäler, erreichen oder überragen das Borstenbündel des unteren Astes, zeigen keine Gliederung und sind etwas bräunlich gesprenkelt.

Die Bauchcirren (*bc*) schlank, cylindrisch, weiter nach aussen als die Rückencirren von der Unterfläche des Ruders entspringend, besonders rückwärts dessen Spitze beträchtlich überragend.

An dem Aftersegmente standen zwei kurze dicke Cirren. Es bleibt unentschieden, ob dies das normale Verhalten.

Bei beiden Exemplaren war der Magen vorgestülpt. An dem einem stand der Anfang noch hinter dem Vorderrande des Kopflappens, an dem anderen ragte er über denselben hinaus (Fig. 1 *Am*). Der Magen ist cylindrisch, 3 Mm. lang, 1 Mm. breit, seine Wand 0·2 Mm. dick. Er erscheint von dichten Ringmuskeln quergestreift. Die Wände schimmern graulich, die Innenseite braun durch die Hautdecke. Nach hinten verjüngt sich der Magen conisch. Kiefer sind keine vorhanden. Der Rand des Einganges ist etwas wellig.

Gefunden in durchlöcherten Steinen bei St. Servola (Bai von Muggia bei Triest), Tiefe 2—3 Meter.

Syllis variegata.

(Taf. II, Fig. 2.)

Grube, Beschreibung neuer oder wenig bekannter Annel. Arch. f. Naturg. Bd. 26, 1860. pag. 85. Taf. III, Fig. 6.
— Ausflug nach Triest. Berlin, 1861, pag. 143, Taf. III, Fig. 6.

Da ich dieser Annelide bei Zaule und Lussin häufig begegnete, so bin ich in der Lage Grube's nach einem einzigen und in Alcohol conservirten Exemplare gemachte Beschreibung mehrfach zu erweitern.

Die grössten Exemplare waren 20 Mm. lang, 1·1 Mm. breit, bei 69 Segmenten, während andere 70 und 83 Segmente zählten, und doch nur 11 und 14 Mm. lang und 0·6, 0·8 Mm. breit waren. Es fand sich aber auch ein Individuum von 68 Segmenten mit, im Gegensatze zum ersten, nur 15 Mm. Länge. Diese beiden waren in der Stolo-Bildung begriffen. Man sieht somit, dass auf die Zahl der Segmente kein Gewicht zu legen ist; denn gerade segmentarme Thiere waren grösser und schickten sich zur Fortpflanzung an.

Auch die von Grube hervorgehobene so charakteristische Zeichnung ist nicht immer gleich gut ausgeprägt. Sie beschränkt sich auf braune, nach aussen hin intensivere Linien am Anfang und Ende der Segmente und einen wenig intensiven medialen rhombischen Fleck, von dem nach rechts und links ein zarter Streifen zu den Seiten des Segmentes zieht, wo meist die Basis der Rückencirren noch durch braune Pigmentablagerung ausgezeichnet wird. In einem anderen Falle war der Körper vorne diffus bräunlich gefärbt. Dann trat die oben erwähnte Zeichnung auf, jedoch nur schwach angedeutet. Auf den Segmenten, wo sie erschien, waren je zwei seitliche helle Stellen und auch in der Mitte des rhombischen Fleckens fehlte das Pigment. Einen Gegensatz bildete wieder ein auffallend dunkel gefärbtes Exemplar.

Auch hinsichtlich der Länge der Stirnfühler, Fühler- und Rückencirren obwalten Schwankungen.

Ich schildere hier ein Individuum von 14 Mm. Länge, 0·8 Mm. Breite mit 83 Segmenten.

Der Leib nach vorne und hinten etwas verschmälert.

Der Kopflappen (*k*) stumpf sechseckig, breiter als lang. Der Hinterrand eingebuchtet. Vier schwarze Augen. Die vorderen grösseren beiläufig vom Vorderrande soweit als vom Hinterrande entfernt, die hinteren kleineren in geringer Entfernung hinter ihnen, aber vom Seitenrande mehr abgerückt, daher einander mehr genähert als die vorderen.

Die Unterfühler (*uf*) an der Basis in kurzer Ausdehnung mit einander verwachsen, im gestreckten Zustande $1^1/_2$mal länger als der Kopflappen, gewöhnlich etwas contrahirt, wenig divergirend, an ihrem medialen Rande ausgehöhlt.

Der unpaare Stirnfühler (*us*) zweimal so lang als Kopflappen und Unterfühler zusammengenommen, in gleicher Höhe mit dem hintern Augenpaare entspringend, circa 30gliederig — doch sind die Glieder an der Basis sehr schmal. Glieder nicht ganz quadratisch, die Seitenwände etwas ausgebaucht.

Die paarigen Stirnfühler (*ps*) halb so lang als der unpaare, 20gliederig.

Die Segmente in der Leibesmitte $4^1/_2$mal so breit als lang, vorne 3mal, nach hinten $2^1/_2$mal so breit als lang. Das Buccalsegment halb so lang als das folgende. Es erstreckt sich mit winkligem Vorsprunge in den Ausschnitt des Kopflappens und trägt auf starken, nach vorne gerichteten Trägern zwei Paar Fühlercirren. Vorder-, Hinter- und Seitenrand schwach bräunlich pigmentirt. Die Haut des Rückens zeigt bei stärkerer Vergrösserung eine ähnliche Structur wie *Syllis hyalina* Gr. Sie erscheint in, durch schmale helle Zwischenräume getrennte, Falten gelegt und in diesen eben ist das bräunliche Pigment abgelagert. Die brillenartige Zeichnung verliert sich schon gegen das 34. Segment. Über dieses hinaus bleiben nur ein Paar quergezogene Flecken hinter den Anfängen und am Ende der Segmente. Auch der äusserste Rand der Segmente ist vorne und hinten, sowie an der Basis der Rückencirren braun pigmentirt. Von den Fühlercirren ist der dorsale (*df*) etwas kürzer als der unpaare Stirnfühler, 28gliederig; der ventrale (*vf*) etwa so lang als die paarigen Stirnfühler.

Der Rückencirrus (*rc*) des zweiten Segmentes unbedeutend länger als der dorsale Fühlercirrus, nicht so weit als der unpaare Stirnfühler vorragend, 32gliederig. (In anderen

Fällen sind der dorsale Fühlercirrus und der Rückencirrus des zweiten Segmentes gleich lang.) An Länge wird er von Rückencirren, welche der Mitte des Leibes angehören, übertroffen.

Die Rückencirren (*rc*) sitzen kurzen quadratischen Trägern auf. Längere und kürzere alterniren ziemlich regelmässig.

Die langen übertreffen die Breite des Leibes, die kurzen erreichen sie nicht immer. Das Verhältniss ist abhängig von den verschiedenen Regionen des Leibes. Die längsten Rückencirren werden bis 40gliederig. Die Glieder an der Basis sind kurz.

Der Habitus der Cirren ist derselbe wie der der Fühler. Auch sind keine bemerkenswerthen Unterschiede in der Stärke hervorzuheben.

Die Ruder circa 0·15 Mm. lang, vorne etwas länger. Der Rand der Vorder- und Hinterlippe springt etwas vor, die Mittellippe ist kürzer, aber deutlich. In den ersten 19 Rudern 5 und dann 4 Aciculen, darunter zwei mit mehr minder deutlichem fussförmigem Ende, die anderen stumpfspitz. An den übrigen Segmenten drei Aciculen, von welchen die vorderste etwas schwächer ist und fussförmig endet.

9—15 am Ende zweizähnige, an der Schneide gebärtete Borsten in einem Ruder. Zu oberst liegen in jedem Bündel Borsten mit längerem Stabe und schlankerem messerförmigem Endtheile, zu unterst kürzere aber kräftigere. Diese Art nimmt in den Rudern der hinteren Segmente auf Kosten der ersteren überhand (Fig. 2 *A*).

Die Bauchcirren lanzettlich, das Ende des Ruders nicht ganz erreichend.

Das Aftersegment mit 2 sehr langen gegliederten Cirren, zwischen welchen ein kurzer ungegliederter steht.

Die Mundöffnung liegt am Anfange des ersten Segmentes auf der Bauchfläche. Eine kurze Rüsselröhre führt zu dem von 12 weichen Papillen umstellten Eingang in die Schlundröhre, welcher im dritten Segmente gelegen ist. Die Schlundröhre ist mit einem etwas hinter dem Eingange liegenden Zahne bewaffnet und nimmt 7 Segmente ein. Mit dem 10. beginnt der Drüsenmagen. An diesem lässt sich ein grösserer vorderer, das 10., 11., 12. und 13. Segment einnehmender und noch etwas in

das 14. hinreichender, mit Drüsenzonen versehener Antheil und ein in das 14. und 15. Segment sich erstreckender, drüsenloser, aber dickwandiger Abschnitt unterscheiden. Im 16. Segmente liegt der Übergangstheil zum Darme, und hier entspringen zwei T-förmige Drüsenanhänge, welche nach vorne bis ins 14., nach hinten bis ins 17. Segment reichen. Der mit Drüsenreihen versehene Theil des Magens war 1·2 Mm. lang, 0·4 Mm. breit, der drüsenlose Abschnitt 0·3 Mm. lang, 0·25 breit. Ich zählte 31 Drüsenreihen. Die Dicke der Magenwand war 0·1. (Bei meinem grössten Exemplare waren die entsprechenden Partien 1·45 Mm. lang, 0·7 Mm. breit und 0·55 Mm. lang und 0·4 Mm. breit. Die Lage in den Segmenten blieb dieselbe.)

Die stolobildenden Thiere waren beide Weibchen mit 68 und 69 Segmenten. Die Kopfbildung erfolgte das eine Mal im 52., das andere im 47. Segmente.

Syllis variegata wurde bis jetzt an folgenden Punkten der Adria gefunden: Cherso; Cigale, Neresine auf Lussin (Grube). Im Hafen von Lussin piccolo, Bai von Muggia bei Triest (Ich). Grube fand sie auch 1868 an der französischen Westküste bei St. Malo.

Syllis hyalina.

Grube, Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. Arch. f. Naturg. 29. Jahrg. 1863, pag. 45. Taf. IV, Fig. 8.

Syllis pellucida Ehlers, Die Borstenwürmer. Leipzig 1864—1868, p. 239, Taf. X, Fig. 6—11.

Syllis macrocola Marenzeller, Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden. Diese Sitzungsb. Bd. LXIX 1874, pag. 443. (pag. 37 der Separat.) Taf. III, Fig. 3.

Zum Schlusse meiner Beschreibung der *S. macrocola* hob ich die Ähnlichkeit mit *S. hyalina* Gr. und *S. pellucida* Ehl. hervor und deutete Unterschiede an. Ehlers hatte gleichfalls angegeben, dass seine *S. pellucida* der *S. hyalina* Gr. sehr nahe stehe, dass ihn aber die grössere Länge des Drüsenmagens bei letzterer, der anders gestaltete Kopflappen und endlich der Mangel des Zahnes in der Schlundröhre bei *S. pellucida* — über dessen Fehlen oder Vorhandensein bei *S. hyalina* von Grube freilich keine Bemerkung gemacht worden — bestimmte eine eigene Art anzunehmen. Die Borsten der *S. hyalina* sind ferner

nach der Zeichnung (Fig. 8 *b* l. c.) an der Spitze einfach, nicht zweizähnig wie die von *S. pellucida*.

Als ich meine *S. macrocola* untersuchte, die ich, wie Ehlers seine *S. pellucida*, nur in einem einzigen Exemplare aufgefunden hatte, ergaben sich Merkmale, welche dieselbe von der *S. hyalina* Gr. noch viel weiter entfernten als dies bei *S. pellucida* der Fall gewesen, und eine Trennung von dieser hielt ich für nöthig, weil der Kopflappen anders gestaltet, die Rückencirren kürzer waren, die Schlundröhre mit einem Zahne bewaffnet war und der Drüsenmagen andere Dimensionen aufwies. In der That wird ein Vergleich der Beschreibungen der *S. hyalina*, *pellucida* und *macrocola* scheinbar genügende Anhaltspunkte zu einem Auseinanderhalten der drei Arten liefern.

Nichtsdestoweniger bin ich heute vollkommen belehrt, dass alle drei zusammenfallen und der Grube'sche Name allein zu Recht besteht.

In Lussin, also derselben Localität, wo Grube die *S. hyalina* entdeckte, fiel mir wiederholt eine *Syllis* in die Hände, die ich ohne Mühe als die *S. pellucida* Ehlers anerkannte. Die charakteristische Zeichnung der Rückenfläche, zarte bräunlichröthliche, unterbrochene Querlinien, war oft, nicht immer, und besonders in der vorderen Körperhälfte deutlich ausgeprägt. An einzelnen sah ich ventral jederseits einen orangerothen Fleck auf den Segmenten. Nur hatten alle 16 Exemplare, die ich untersuchte, einen Zahn in der Schlundröhre, so dass ich annehmen muss, Ehlers sei ein verstümmeltes oder abnormes Individuum vorgelegen. Ferner muss ich auf das Bestimmteste aufrechthalten, dass die Unterfühler nicht bis auf den Grund, das ist der Vorderrand des Kopflappens, getrennt erscheinen, vielmehr bleiben sie in grösserer oder geringerer Ausdehnung, $^1/_4$—$^1/_3$ ihrer Länge, an der Basis vereinigt. Eine helle Linie zeigt die Verwachsungsstelle an. Der Vorderrand des Kopflappens ist nicht constant geradlinig oder ausgeschnitten (Ehlers), sondern auch vorgewölbt. Ich sah dies schon am lebenden Thiere, wie aus meiner Zeichnung der *S. macrocola* ersichtlich ist, und an allen als mikroskopische Präparate in Glycerin-Chromsäure aufbewahrten Stücken. Auch Grube sagt von *S. hyalina*: Lobus capitalis transversus, animalis vivi subpentagonus. Supplemen-

täre Augenflecken nahe dem Vorderrande des Kopflappens fehlen, oder sind vorhanden. Fühler und Cirren wechselnd an Länge und Gliederzahl. Die Glieder mit feinen Härchen besetzt. Zwei aber auch drei Aciculen, die Schneide der Borsten zerschlitzt. In der Lage des Drüsenmagens ergeben sich gleichfalls Differenzen. Ich betone aber ausdrücklich, dass ich nur jene im Auge habe, welche durch eine Verschiedenheit der absoluten Länge des mit deutlichen Drüsenreihen versehenen Theiles des Magens bedingt werden.

Dieser Fall hat mir deutlich gezeigt, dass die blosse Angabe „der Drüsenmagen nehme so und soviel Segmente ein“ nicht ausreicht, wenn es sich um den Vergleich einer nach lebenden Thieren gemachten Beschreibung mit einer auf Weingeist-Exemplaren basirten handelt; denn zieht sich der Körper zusammen — bei der Tödtung in Alcohol ist dies gewöhnlich sehr stark der Fall — so drängen sich die Segmente aneinander, und es kann kommen, dass man auf eine grössere Länge des Drüsenmagens darum schliesst, weil er eine grössere Zahl von Segmenten einnimmt. *S. hyalina* soll einen Drüsenmagen haben, der vom 10. bis ins 19. Segment reicht, also 9 Segmente lang wäre; bei *S. pellucida* soll nach Ehlers der Drüsenmagen vom 10. bis ins 15. Segment sich erstrecken, also 5 Segmente lang sein. Dieses letzte Verhältniss fand auch ich durchschnittlich an den lebenden Thieren; warf ich sie aber in Alcohol, so wurde der Drüsenmagen „9—10 Segmente lang!“

Ich habe den Drüsenmagen gemessen bei Individuen von 34—94 Segmenten und 3—18 Mm. Länge. Er war 0·37, 0·5—0·95, 1, 1·2 Mm. lang und nahm 5—7 Segmente ein. Bei nahezu gleich grossen Individuen fanden Schwankungen in der Länge statt, ferner hatten grössere desswegen noch nicht einen längeren Drüsenmagen. Dadurch wird selbstverständlich die Lage in den Segmenten unter den normalsten Verhältnissen geändert werden. Immerhin nimmt der Drüsenmagen bei 3—4 Mm. langen Thieren mit 34—44 Segmenten 5, $5^1/_2$ Segmente ein, wiewohl er fast $2^1/_2$mal kürzer ist, als bei 11—15 Mm. langen Individuen mit 70—94 Segmenten. Man sieht also, dass selbst um $^1/_3$ kleinere Thiere ein analoges Verhältniss zeigen wie die erwachsenen.

Nur die *Syllis macrocola* bietet in der ganzen Reihe das Auffallende, dass der absolut unbedeutend kürzere Drüsenmagen nur 3 Segmente einnahm, jedoch waren diese viel länger, als bei den anderen von mir untersuchten Individuen.

Dass *Syllis pellucida* Ehlers und *S. macrocola* Marenz. wirklich die *S. hyalina* Grube sei, wurde mir nach Vergleichung von Weingeist-Exemplaren mit lebenden klar. Ich habe solche mit 112 und 116 Segmenten, also nahezu so vielen wie an Grube's Exemplaren, untersucht. Die Beschreibung Grube's passt zum grossen Theile besser auf das lebende Thier als die Zeichnung. Grube hebt selbst (l. c. pg. 45) die Wirkung des Alcohols in der Verkürzung und Verbreiterung der Unterfühler und Segmente hervor.

Zu verbessern ist nur: 1. *Palpis profunde sejunctis* — sie sind, wie erwähnt, an der Basis nicht getrennt. 2. Die Borsten sind nicht, wie Fig. 8 *a* zeigt, mit einfacher Spitze, sondern zweizähnig und überdies nicht alle mit so kurzer Sichel als angegeben wurde. 3. Die Lage des Magens „vom 10.—19. Ruder" entspricht nur dem contrahirten Thiere. An solchen sah ich auch den Magen vom 13.—22. und vom 15.—24. Segmente reichen.

Syllis hyalina ist bis jetzt von folgenden Punkten der Adria bekannt geworden: Lussin grande, Neresine, Crivizza (Grube), Zurkowa bei Fiume (Ehlers), Zaule bei Triest, Lussin piccolo (Ich). Ausserdem hat sie Grube (Mittheilg. über St. Malo und Roscoff 1872) bei Roscoff an der französischen Westküste gefunden.

Syllis brevipennis.

Pseudosyllis brevipennis Grube, Beschreibung neuer oder wenig bek. Anneliden. Archiv f. Naturg. 29. Bd. 1863, p. 43. Taf. IV, Fig. 5.

Syllis scabra Ehlers, Die Borstenwürmer. Leipzig 1864—68, pag. 244. Taf. XI, Fig. 1—3.

Die von Grube als Amme der *Tetraglena rosacea* beschriebene *Pseudosyllis brevipennis* von Crivizza und Neresine auf Lussin, fand ich im Hafen von Lussin piccolo in zwei Exemplaren und überzeugte mich, dass mit ihr die *Syllis scabra* Ehlers von Fiume zu vereinigen sei. In wieweit mein Befund von den beiderseitigen Beschreibungen abweicht, wird aus der folgenden ergänzenden Zusammenstellung ersichtlich.

Meine Exemplare hatten 51 und 61 Segmente, waren 6 und 7·5 Mm. lang und 0·4 Mm. breit. Die grösste Breite fiel in das 16. Segment beiläufig. Der Kopflappen nicht so lang und trapezförmig, wie Ehlers zeichnet, mehr in die Quere gezogen, kürzer, stumpfrechteckig. Zwei gelbliche, glänzende, ölartige Flekken hinter den Augen. Vor dem vordersten Augenpaare jederseits noch ein Pigmentfleck. Die Spitzchen am Kopflappen und den Segmenten sehr spärlich, daher der Vorderrand des Kopflappens und die Seitenränder der Segmente nicht gekerbt. Der Vorderrand des Kopflappens mit Cilien besetzt, ebenso die Seiten des Körpers. In den Gliedern der Cirren 1—3 ovale, gelbe, goldglänzende Körper. Die Glieder mit wenigen steifen Härchen besetzt.

Der unpaare Stirnfühler etwas hinter dem Vorderrande des Kopflappens, die paarigen unmittelbar an diesem. Die durchaus getrennten Unterfühler im Leben auseinanderweichend, bei den conservirten Exemplaren aneinander liegend. Die Acicula sehr stark. Die Borsten an der Spitze nicht einfach, sondern zweizähnig. Auch in den über das Ruderende etwas vorstehenden Bauchcirren einzelne glänzende Körper. Das Aftersegment ist sehr breit und hat einen dichten Wimperbesatz. Die nur an dem einen Exemplare erhaltenen Aftercirren waren sechsgliedrig. Der Eingang in die Schlundröhre, im Anfange des 3. odes 4. Segmentes liegend, wird von 10 kugelförmigen Papillen umstellt und ist nicht wehrlos, wie Ehlers angibt, sondern führt einen derben ziemlich stumpfen Zahn. An dem Magen sind zwei Regionen zu unterscheiden. Eine vordere längere mit Drüsenzonen versehene, und eine hintere kürzere, drüsenlose, aber dickwandige, conisch zulaufende. Die erstere war 0·195 und 0·24 Mm. lang, 0·1 und 0·129 Mm. breit, die zweite 0·15 und 0·12 Mm. lang.

In dem einen Falle lag der Magen im 8., 9., 10., 11. Segmente, wovon die beiden letzten auf den drüsenlosen Antheil kamen, in dem anderen lag er zum Theile im 8., dann im 9., 10. und 11. Segmente. Das 11. Segment nahm den drüsenlosen Antheil auf. Im 12. Segmente begann in beiden Fällen der gekammerte Darm.

In Betreff Grube's Schilderung der *Pseudosyllis brevipennis* habe ich noch zu bemerken, dass der Leib hinter dem Kopflappen zu breit angegeben ist, dass kein Ruderfortsatz am ersten

Segmente vorhanden, endlich dass die Zahl der Borsten in einem Ruder zu niedrig angegeben wurde.

Auch für *Syllis brevipennis* gelten die einleitenden Worte zur Beschreibung der folgenden Art.

Syllis ochracea n. sp.

(Taf. III, Fig. 1.)

Diese Art ist der Repräsentant eines eigenen Typus: Kopflappen kurz aber breit. Stirnfühler, Fühlercirren und die Rückencirren des 2. und 3. Segmentes keulenförmig, ungegliedert; die übrigen Rückencirren deutlich gegliedert. Schlund unbewehrt. Ich hätte für sie eine eigene Gattung aufstellen können; allein ich hielt es für zweckmässiger dies vorläufig nicht zu thun. Die Zerlegung der Gattung *Syllis*, wie sie heute begriffen wird, ist nur eine Frage der Zeit. Ein reichlich anwachsendes Material und Nachuntersuchungen bereits beschriebener Arten werden sie rechtfertigen und beschleunigen.

Der folgenden Beschreibung dienten zwei Exemplare, welche ich todt am Boden eines mit Algen gefüllten Glases gefunden.

Der Körper gedrungen, 4 Mm. lang, 0·45 Mm. breit, gegen den Kopf und das Hinterende etwas verschmälert (0·3 Mm. breit), aus 43 Segmenten bestehend. Farbe des Leibes opak ockergelb, die Anhänge hell mit wenig eingestreuten, gleichfarbigen Pigmentanhäufungen.

Der Kopflappen (Fig. 1 *k*) ein zusammengedrücktes Queroval, circa $2^1/_2$mal so breit als lang, von vorne nach hinten stark gewölbt. Vorderrand fast gar nicht convex, Hinterrand vollständig gerade. 4 ziemlich gleich grosse braunrothe Augen. Das hintere Paar liegt in gleicher Höhe mit dem Ursprunge des unpaaren Stirnfühlers, das vordere nahe an dem hinteren aber nach aussen. Die vorderen Augen stehen demnach weiter auseinander als die hinteren und sind dem Aussenrande mehr genähert, übrigens überschreiten sie kaum die Mitte des Kopflappens. Vor ihnen noch ein kleiner Augenfleck jederseits.

Die Unterfühler (*uf*) stumpfconisch, breit, so lang als der Kopflappen, nur am Grunde in geringer Ausdehnung verwachsen. Ein ziemlich breiter Zwischenraum trennt beide. Ihr Aussenrand

biegt sich auf die Bauchfläche um und erscheint von unten gesehen in Gestalt eines schief nach aussen gerichteten polsterartigen Ovales.

Die drei Stirnfühler sind ungegliedert und gleichen einer am Ende etwas zugespitzten Keule. Gelbliches Pigment ist spärlich eingelagert. Der unpaare (*us*) hinter der Mitte des Kopflappens entspringende, ist fast 3mal so lang als der Kopflappen, $1\frac{1}{2}$mal so lang als die paarigen.

Die paarigen Stirnfühler (*ps*) sitzen den inneren Vierteln des Vorderrandes des Kopflappens auf.

Das Buccalsegment (*b*) ist nur halb so lang und etwas schmäler als das 2. Segment. Zwei Fühlercirren jederseits stehen auf kurzen Trägern. Der dorsale Fühlercirrus (*df*) hat die Länge des unpaaren Stirnfühlers, der ventrale (*vf*) die der paarigen Stirnfühler. Ihre Gestalt und Beschaffenheit gleicht jenen.

Die Segmente sind in der Leibesmitte 5mal so breit als lang, folgen ziemlich dicht aufeinander und ihre Ränder springen deutlich vor. Die Körperhaut ist in Folge des eingelagerten dichten gelben Pigmentes fast undurchsichtig. Vom zweiten Drittel des Körpers an bemerkt man auf der Rückenfläche der Segmente, etwas hinter der Mitte, schon unter 70facher Vergrösserung eine zarte perlschnurartige Querlinie, welche vom Pigment ganz oder fast ganz frei bleibt.

Die Ruder sind kurz, 8—9mal in der Segmentbreite enthalten; von gewöhnlicher Form. Von oben gesehen ist die Vorderlippe die kürzeste und schwächste, die Mittellippe gut entwickelt und auch die Hinterlippe stärker als erstere. In der Seitenlage sieht man auch bei dieser Art die Hinterlippe gegen die Bauchfläche zu, an Breite abnehmen. 3 Arten von Aciculen (Fig. 1 *A*).

Die Formen *a* und *b* liegen dicht aneinander, von *b* ausnahmsweise zwei Exemplare in einem Bündel. Die Form *c* ragt über das Ruder in das Borstenbündel hinein, wo sie zu oberst liegt. 14—18 Borsten in einem Ruder. Die Borsten (Fig. 1 *B*) hinsichtlich der Länge des Endgliedes und Stabes verschieden. Immer einige längere in einem Bündel. Das messerartige Ende ist ungebärtet und endet in zwei nur mit den stärksten Vergrösserungen wahrnehmbaren Zähnchen.

Die Rückencirren (*rc*) des 2. und 3. Segmentes sind von ähnlicher Gestalt wie die Stirnfühler und Fühlercirren, doch etwas breiter an der Basis, und zumal an jenen des 3. Segmentes lässt sich die erste leichte Andeutung einer Gliederung bemerken. Die Rückencirren des 4. und 5. Segmentes sind an der Basis weniger deutlich gegliedert als gegen das Ende, wo die Glieder scharf abgeschnürt, fast kuglig erscheinen. An den übrigen ist letztere Eigenschaft durchwegs deutlich. Die Rückencirren sind gegen das Ende schmächtiger als an der Basis, nicht ganz farblos, stechen aber doch von der Grundfarbe des Körpers stark ab, da das Pigment in den einzelnen Gliedern nur zerstreut auftritt.

Die Bauchcirren (*bc*) ungegliedert, lanzettlich mit stumpfem Ende, so lang oder nach hinten etwas länger als die Ruder.

Das Aftersegment halbkreisförmig, zweimal so breit als lang, mit ausgerandeten Seiten, an welchen zwei gegliederte Cirren stehen. Diese waren so lang (0·18 Mm.) als die drei dem Aftersegmente vorangehenden Segmente zusammen genommen und viel zarter und rosenkranzförmig als die zunächst befindlichen Rückencirren. Zwischen den beiden langen war noch ein dritter ganz kurzer Aftercirrus.

Der Mund liegt im Anfange des auf der Bauchfläche bedeutend längeren, vorgewölbten und in der Mitte etwas eingeschnittenen Buccalsegmentes. Der Eingang in die Schlundröhre entspricht dem 3. Segmente. Über Papillen habe ich mir keine Aufzeichnungen gemacht. Eine Schlundbewaffnung konnte ich nicht wahrnehmen. Der Drüsenmagen nimmt das 8., 9., 10., 11. Segment ein und reicht noch in das 12. Er ist 0·36 Mm. lang, 0·2 Mm. breit. Die Dicke der Wand betrug 0·04 Mm. Ich zählte circa 32 Drüsenreihen.

Aus dem Hafen von Lussin piccolo.

Eine Sylidee mit gleichem Verhalten der Stirnfühler, Fühlercirren und Rückencirren hat Marion bei Marseille gefunden (Sur les Annel. du golfe de Marseille. Note. compt. rend. T. LXXIX, Nr. 6. Août 1874, pg. 398). Er führt sie ohne nähere Bezeichnung als eine Art der Gattung *Anoplosyllis* Claparède (Annel. chétop. d. Naples 1868) an. Mit dieser aber, welche nur verkümmerte nicht vorragende Unterfühler, ein sehr langes Buccal-

segment, eine sehr kurze Schlundröhre und einen kurzen Drüsenmagen besitzt, hat *S. ochracea* nichts gemein.

*Eusyllis** *assimilis* n. sp.

(Taf. III, Fig. 2.)

Körper 6 Mm. lang, 0·7 Mm. breit von gedrungenem Habitus, gegen den Kopf kaum merklich, nach hinten plötzlich verschmälert. 45 Segmente, Farbe orangeroth. Pigment namentlich in der vorderen Hälfte des Körpers stärker entwickelt. Stirnfühler, Fühlercirren, nicht aber die Rückencirren an der Spitze gleichfalls röthlich.

Der Kopflappen (Fig. 2*k*) abgerundet pentagonal, $1^1/_2$mal so breit als lang, mit scharf vorspringendem Vorderrande. 4 dunkelrothe in der vorderen Hälfte des Kopflappens liegende Augen. Das vordere grössere Paar nahe dem Vorderrande nach aussen der Basis der paarigen Stirnfühler, die hinteren kleineren dicht an den vorderen, aber mehr nach innen. Hart an der Basis der paarigen Stirnfühler, etwas nach innen, ein kleiner Augenfleck.

Die Unterfühler (*uf*) kürzer als der Kopflappen, breit abgerundet, an der Basis in kurzer Ausdehnung verwachsen. Steife Härchen bekleiden ihr vorderes Ende.

Von den drei Stirnfühlern zeigt nur der unpaare eine ganz unvollkommene Gliederung. Alle drei verschmälern sich gegen das Ende und haben eine runzlige Oberfläche.

Der unpaare (*us*) circa 2mal so lang als die paarigen, in gleicher Höhe mit dem vorderen Augenpaare und ein wenig hinter den paarigen von der Fläche des Kopflappens entspringend. Die paarigen (*ps*) etwas länger als Kopflappen und Unterfühler zusammen, etwas schmäler als der unpaare, ungegliedert, etwas hinter dem Vorderrande des Kopflappens aufsitzend.

Das Buccalsegment (*b*) fast so lang als das zweite, etwas schmäler. Der dorsale Fühlercirrus (*df*) nur etwas kürzer als der unpaare Stirnfühler, der ventrale gleichfalls kürzer als die paarigen. Beide ungegliedert mit unregelmässigen Rändern, breiter an der Basis, gegen das Ende sich verjüngend. Sie sitzen kurzen Fortsätzen auf.

---

[1] Malmgren, Annulat. polychaeta Spetzberg. Groenland. etc. Öfvers. af kongl. Vetensk. Akad. Förhand. 1867, pag. 159.

Die Segmente schon vom 6. an $4^1/_2$mal so breit als lang, hinter der Leibesmitte schmäler. Der Seitenrand breit abgerundet, nicht auffallend vorspringend.

Die Ruder (Fig. 2 *A*) 0·06 Mm. vorragend mit gut ausgeprägten Vorder-, Mittel- und Hinterlippen. Drei Arten von Aciculen (Fig. 2 ***B*** α, β, γ). In den ersten 8 Segmenten zwei Aciculen, die eine in Gestalt eines nach vorne stark, fast winklig gebogenen Hakens (α) endend, die zweite an der Spitze einfach gebogen (β). Von dem 9. bis 25. Segmente sehe ich nur die erste Form. Sie ist sehr kräftig, 0·009 breit. Der Haken steht oft aus der Mittellippe des Ruders hervor. Vom 25. Segmente an sehe ich weit ins Borstenbündel hineinragen eine sehr feine, nur 0·0016 Mm. starke, gekrümmte, an der Spitze kaum wahrnehmbare zweizähnige Acicula (γ). Das Borstenbündel 0·12 Mm. lang, circa 12—15 Borsten in einem Bündel. An den hinteren Segmenten successive weniger. Die Borsten (δ) zusammengesetzt, mit kurzem, an der Spitze zweizähnigem Endgliede. Dieses in der Länge wenig schwankend, 0·0141—0·016 Mm. lang. Breite der Stäbe 0·0048 Mm.

Vom 40. Segmente sehe ich noch eine aus einem einzigen Stücke bestehende, an der Spitze zweizähnige Borste in jedem Ruder (ε).

Die Rückencirren (*rc*) an ihrer Basis etwas eingezogen, kurzen Wurzelgliedern aufsitzend. Gestalt die der Stirnfühler und Fühlercirren. Sehr grobe Andeutungen an eine Gliederung hie und da. Mit Ausnahme des Rückencirrus des 2. Segmentes sind alle kürzer als die Segmente breit. Dieser ist der längste Anhang des Körpers — nicht ganz zweimal so lang als der unpaare Stirnfühler. Im Ganzen alterniren kürzere und etwas längere Cirren. Der Rückencirrus des 5. Segmentes ist länger als der des 3. und 4. und der folgenden.

Die Bauchcirren blattartig, sehr breit (0·06 Mm.), kürzer als die Ruder (Fig. 2 *A bc*). Der Bauchcirrus des ersten Ruders nicht grösser als die übrigen. Das Aftersegment (Fig. 2 *C*) halbkreisförmig mit zwei langen (0·7 Mm.) endständigen, einander genäherten ungegliederten Aftercirren und einem ganz kurzen mittleren.

Der im zweiten Segmente liegende Eingang in die Schlundröhre ist dreieckig. Der Rand des Dreieckes mit zahlreichen chitinösen Spitzen (Zähnchen) besetzt; nur gegen den der Dorsalseite zugewandten Winkel hin werden sie schwächer und fehlen dann ganz. Hier steht jedoch ein starker Zahn von gewöhnlicher Form (Fig. 2 *D*). In der hinteren Hälfte fällt eine dunkle dreieckige, etwas hellconturirte Stelle auf, deren Bedeutung mir nicht klar geworden. Der Drüsenmagen ist 0·83 Mm. lang, 0·4 Mm. breit. Er nimmt das 7., 8., 9. und 10. Segment ein. Die Dicke seiner Wand betrug 0·11 Mm. Drüsenreihen circa 50.

Im Hafen von Lussin piccolo unter Algen in einer Tiefe von 2—3 Meter ein vollständiges und ein verstümmeltes Exemplar.

Wiewohl ich die weichen Papillen um den Eingang der Schlundröhre nicht gesehen und die diese Region darstellende Abbildung Malmgren's (l. c. Tab. VII, Fig. 43 *F*) etwas abweicht, so passt doch das Übrige, die Form der Ruder, der Borsten vollständig auf die adriatische Art. *Eusyllis Blomstrandi* Mgrn. aus Spitzbergen hat ebenfalls ungegliederte Cirren und ist bis auf andere Längenverhältnisse der Fühlercirren und der Rückencirren des 2., 3. und 4. Segmentes sehr ähnlich. Marion fand *Eusyllis* in Marseille durch zwei Arten repräsentirt (Sur les Annel. du golfe de Marseille. Note. Comptes rend. T. LXXIX Août 1874, pag. 398; und ebenda T. LXXX Février 1875. Sur les espèces médit. du genre Eusyllis p. 498.) Die eine Art hält er für identisch mit *E. monilicornis* Mgrn., die andere nennt er *E. lamelligera*. Ob die *E. assimilis mihi* etwa mit dieser zusammenzufallen habe, wird erst in der Folge entschieden werden können, da die bisherigen Angaben Marion's zu einer Artbestimmung nicht genügen.

Odontosyllis brevicornis.

(Taf. IV, Fig. 1.)

Syllis brevicornis Grube, Beschreib. neuer oder wenig bekannter Anneliden. Archiv f. Naturg. 29. Jahrg. 1863, p. 44, Taf. IV, Fig. 1. Die Insel Lussin. Breslau 1864, pag. 84.

Im Hafen von Lussin piccolo fand ich wiederholt eine *Odontosyllis*, in der ich die *Syllis brevicornis* Grube wieder erkannte, wenn auch Grube des Wimperlappens und der eigen-

thümlichen Bewaffnung der Schlundröhre — also der Gattungscharaktere der *Odontosyllis* — keine Erwähnung that und die oben citirten Figuren nicht ganz dem Befunde am lebenden Thiere entsprechen. Ich halte es daher für zweckmässig, neue Abbildungen und eine ausführliche Beschreibung zu geben.

Das grösste Exemplar war 6·5 Mm. lang, mit den Rudern 1 Mm. breit und zählte 27 Segmente. Farbe des Körpers weisslich-bräunlich; der Darm schimmert in der Mittellinie gelblich durch. Die Haut des Rückens jedes Segmentes, der Vorderhälfte des Kopflappens, die Ruderrücken, die Spitzen der Palpen, der Wimperlappen, der unpaare Stirnfühler in seiner ganzen unteren Hälfte, die paarigen Stirnfühler, Fühlercirren und Rückencirren an umschriebenen Stellen ihrer äusseren Hälfte, enthalten opake, kreideartige Einlagerungen und erscheinen darum im auffallenden Lichte weisslich, im durchfallenden schwärzlich. Von der Grundfarbe des Leibes heben sich dorsal braunviolette Pigmentpunkte in unregelmässiger Vertheilung ab. Nur in dem äusseren Viertel der vorderen Segmente häuft sich das Pigment, den Eindruck vielfach unterbrochener Längsstreifen hervorrufend, ausserdem am Vorderrande einzelner Segmente in Gestalt grösserer medialer Flecken, und hie und da an der Basis der Rückencirren oder in den einspringenden Winkeln zwischen zwei Segmenten.

So trug in einem Falle das 9., 11., 13., 15., 18. und 20. Segment medial einen nach hinten offenen Ring, oder einen dicken, etwas geschwungenen Querstreif, sowie Pigmentanhäufungen an der Basis der Rückencirren. An einem anderen kleineren Exemplare waren mediale quergezogene Flecken zwischen dem 9. und 10., dem 11. und 12. und vor dem Anfange des 13. Segmentes und jeder einspringende Winkel zwischen 2 Segmenten war durch einen dunklen Fleck markirt.

Der Körper nach vorne wenig, nach hinten stärker verjüngt. Der Kopflappen (Fig. 1 *k*) stumpf-sechseckig, $1^1/_2$mal so breit als lang, stark gewölbt, in der Mitte vertieft, die beiden seitlichen Hälften wieder aus zwei schief nach aussen gestellten polsterartigen Erhabenheiten bestehend. Der Vorderrand ziemlich gerade, der Hinterrand eingebuchtet. In halber Höhe des Kopflappens ein die Concavität nach vorne kehrender halbmond-

förmiger Fleck jederseits. Zwei Paare dunkelrother Augen. Die vorderen nur wenig von dem Vorderrande entfernt, grösser; die hinteren dicht an den vorderen, aber mehr nach innen gerückt, kleiner. Wimperbüschel an den Seitenrändern.

Die Unterfühler (*uf*) sehr kurz, stumpf dreieckig, kaum $^1/_3$ so lang als der Kopflappen, an der Basis in ganz unbedeutender Ausdehnung verwachsen, sonst getrennt, bald dicht aneinander liegend, bald etwas auseinanderfahrend. Die abgerundete Spitze mit einigen steifen Haaren besetzt.

Der unpaare Stirnfühler (*us*) nicht ganz so lang als Kopflappen und Unterfühler zusammengenommen, in gleicher Höhe mit dem vorderen Augenpaare von der Fläche des Kopflappens entspringend, leicht spindelförmig, da er über der Basis etwas breiter wird und sich dann gegen das stumpfe Ende verschmälert, ungegliedert mit relativ langen steifen Haaren besetzt, in seiner unteren Hälfte von kreideartigen Einlagerungen undurchsichtig.

Die paarigen Stirnfühler (*ps*) etwas kürzer als der unpaare, eben so weit als dieser vorragend und von gleicher Gestalt. Die kreideartigen Einlagerungen beschränken sich auf einen in geringer Entfernung von dem Ende liegenden Fleck.

Die Segmente nach vorne weniger, nach hinten stärker verschmälert (das 2. 0·41, das 7. 0·7, das 24. 0·3 Mm. breit), beiläufig $3^1/_2$mal so breit als lang. Die Segmentränder springen sehr deutlich vor, an ihrem Hinterrande Flimmerbewegung.

Das Buccalsegment (*b*) von oben sichtbar, doch kaum halb so lang als das folgende. Es trägt zwei Paar Fühlercirren. Der dorsale Fühlercirrus (*df*) $1^1/_2$mal so lang als der unpaare Stirnfühler, der ventrale (*vf*) nur etwas länger als dieser. Ihr Aussehen gleicht dem der unpaaren Stirnfühler.

Unmittelbar an der Grenze des zweiten mit dem ersten Segmente liegt der Wimperlappen (*x*). Er ist halbkreisförmig, mehr als $1^1/_2$mal so breit als lang und deckt die hintere Hälfte des Kopflappens.

Die Rückencirren (*rc*) untereinander ziemlich gleich lang (circa 0·3 Mm.) ohne eigene Träger über den Rudern entspringend, conform den paarigen Stirnfühlern und Fühlercirren; nur sah ich vom vierten Segmente an ihre Oberfläche etwas

runzlig werden. Sie erreichen nicht das Ende der langen Borstenbündel.

Die Ruder (Fig. 1 A) sind lang, nur vorne etwas kürzer, circa dreimal in der Segmentbreite enthalten. Der obere Rand der Vorderlippe geht in einen abgerundeten fingerförmigen Fortsatz aus. Ebenso endet der Rand der kürzeren Hinterlippe mit einem kleinen Knöpfchen. Eine am Ende etwas verbreiterte quer abgeschnittene Acicula. 10—16 sehr feine, zusammengesetzte Borsten. An den vorderen Rudern ragen die Borsten weniger weit (0·09 Mm.) vor, als an den hinteren (0·24 Mm.). Die Stäbe sind nur 0·0024 Mm. stark. Das messerförmige Ende geht in eine zarte gekrümmte Spitze aus, unter welcher ich aber bei meinen Vergrösserungen (Hartnack, Imm. 9) keinen Ansatz zu einem zweiten Zähnchen zu bemerken im Stande bin. Die Schneide ist bebartet. Die Länge des Messers ist in einem Bündel verschieden. Sie erreicht 0·04 Mm.

Die Bauchcirren (*bc*) stumpf-lanzettlich, länger als das Ruder, mit breiter Basis der Unterfläche des Ruders, dem sie dicht anliegen, angewachsen. Erst ihre äussere Hälfte beiläufig wird frei.

Das Aftersegment abgerundet rechteckig, circa zweimal so breit als lang, mit zwei ziemlich weit von einander entfernt stehenden Cirren. Diese kürzer (0·23 Mm.) als die Rückencirren, aber von demselben Habitus.

Der Mund liegt, auf der Bauchfläche, in der Gegend der hinteren Hälfte des Kopflappens. Von hier führt die Rüsselröhre zur kurzen (0·15 Mm. lang) nur ein Segment einnehmenden Schlundröhre, deren Eingang mit dem charakteristischen Apparate im dritten Segmente liegt. Er besteht in 6 (oder 7) mit der Spitze nach hinten gerichteten, ventral gelegenen Zähnen und zwei grösseren horizontalen dorsal gelegenen Chitinplatten, je eine lateral. Der Drüsenmagen nimmt das 4., 5., 6. Segment ein und ist 0·44 Mm. lang, 0·23 Mm. breit. Die Dicke seiner Wand beträgt 0·46 Mm. Die Drüsenreihen sind nicht sehr deutlich. Ich zählte 32.

Röthliche Eier (von 0·08 Mm. Durchmesser) erfüllten die Seiten des 6. bis 20 Segmentes.

Diese Art lebt in einer Tiefe von 2—3 Meter zwischen Algen.

Odontosyllis brevicornis weicht im Habitus und durch die Gestalt der Borsten von den andern bisher bekannten Arten dieser Gattung ab, bis auf *Odontosyllis gibba* Claparède (Beobachtg. über Anatom. und Entwicklungsg. wirbelloser Thiere a. d. Küste der Normandie. Leipzig 1863, pag. 47. Tafel XII, Fig. 7—8). Diese Art ist der unserigen überhaupt sehr ähnlich. Doch stehen der Identification einige Schwierigkeiten entgegen. Besser noch passt auf *O. brevicornis* in demselben Werke die Abbildung einer anderen weiters nicht benannten *Odontosyllis* (Taf. XII, Fig. 9). Im Texte wird diese Figur nicht berührt. Man kann also nicht wissen, ob und welche Bemerkungen über andere neben *O. gibba* in St. Vaast la Hougue vorkommende *Odontosyllis*-Arten darauf passen. Sind die Borsten der Fig. 9 ebenso lange als die der adriatischen Art, dann kann man wohl annehmen, dass *O. brevicornis* auch an der französischen Westküste vorkomme.

Proceraea Ehlers.

In der Charakteristik dieser mit *Autolytus* verwandten Gattung wird von Ehlers das Fehlen der Unterfühler angeführt und ich habe mich bei der Beschreibung meiner neuen Arten in gleichem Sinne ausgesprochen. Seitdem hatte ich Gelegenheit *Proceraea picta* Ehlers, *Proceraea luxurians* Marenz. abermals, und eine weiter unten beschriebene neue Art zu untersuchen. Ich bin nunmehr anderer Ansicht. Betrachtet man eine *Proceraea* von der Rückenfläche, so fällt auf, dass die paarigen Stirnfühler entfernt von dem vordersten Contur, welchen man bei dem Fehlen von Unterfühler als Vorderrand des Kopflappens anzusehen genöthigt wird, entspringen, dass der vor der Ursprungsstelle liegende Theil dünn ist und durch eine helle Mittellinie in zwei Hälften getheilt wird. Die dahinter liegende Fläche ist gewölbt, compacter, trägt vorne die paarigen Stirnfühler, weiter nach hinten den unpaaren, endlich die Augen. Was die helle Mittellinie bedeutet, wird klar, wenn man das Thier auf den Rücken legt. Sie setzt sich bis zur Mundöffnung nach hinten fort, (Siehe meine Zeichnung der *Proceraea luxurians* l. c. Taf. VI, Fig. 1 *D*,) und ist der Ausdruck des Contactes zweier der Ventralfläche des Kopflappens aufliegenden bis zum Buccalsegmente sich erstreckenden Gebilde, die ihre Analogie nur in den Unterfühlern anderer

Syllideen finden können. Die Diagnose der Gattung *Proceraea* wäre also folgendermassen richtig zu stellen:

Unterfühler fehlen nicht. Sie sind aber rudimentär und unter sich und mit dem Kopflappen verwachsen, doch ragt ihr Vorderrand als eine dünne kurze Platte über den durch die Ansatzstelle der unpaarigen Stirnfühler gekennzeichneten Vorderrand des Kopflappens vor. Eine helle Mittellinie zeigt die Contactstelle der beiden Unterfühler an [1].

Bei der Gattung *Autolytus* dürfte wohl dasselbe Verhalten sein.

Proceraea macrophthalma n. sp.

(Taf. IV, Fig. 2.)

Drei Exemplare aus dem Hafen von Lussin piccolo lagen vor. — Der Körper 6 Mm. lang, 0·4—0·5 Mm. breit, aus 40—45 Segmenten zusammengesetzt. Die Farbe des ziemlich gleich breiten Leibes licht orangeroth, Stirnfühler, Fühlercirren, Rückencirren des zweiten und dritten Segmentes weisslich. Die übrigen Rückencirren etwas röthlich angehaucht. Bei einem Individuum war die hintere Leibeshälfte von angehäuften Eiern röthlichviolet.

Der Kopflappen (Fig. 1*k*) rundlich, breiter als lang, gewölbt, sein Vorderrand von den vortretenden verwachsenen

---

[1] Ich kann nicht umhin, hier meiner Vermuthung Raum zu geben, dass wir in der mehrfach missdeuteten *Sylline* Grube's (Beschr. neuer oder wenig bekannter Annel. Arch. f. Naturg. 1860, pag. 87. Taf. III Fig. 8; Ausflug nach Triest 1861, pag. 144. Taf. III. Fig. 8) nichts als eine *Proceraea* zu sehen haben. Die Diagnose der Gattung *Sylline* würde nach meinen obigen Angaben über die Unterfühler bei *Proceraea* ohne weiters auf diese passen. Der Gesammthabitus, die Ventralansicht des Kopflappens (Fig. 8 *a*) entspricht vollkommen. Befremdend ist die Länge des über den Kopflappen vorragenden Theiles der Unterfühler, das Fehlen der ventralen Fühlercirren, die Länge der Rückencirren, endlich die Gestalt der Borsten (Fig. 8 *b*). Vielleicht erklärt sich dies durch eine nicht ganz scharfe Wiedergabe des zu Sehenden. Der Erhaltungszustand war, wie Grube selbst bemerkt, ein mangelhafter. Jedenfalls gehört die *Sylline flava* Grube. (1869) von St. Vaast, St. Malo und Roscoff nicht in den Formenkreis der *Sylline rubropunctata* Gr. 1860; denn sie besitzt getrennte Unterfühler.

Unterfühlern nicht abgesetzt. Fast die ganze Seitenfläche des Kopflappens wird jederseits von zwei sehr grossen dunkel-rothbraunen, dicht aufeinander liegenden Augen eingenommen. Lichtbrechende Körper sah ich nur in den vorderen Augen die verwachsenen Unterfühler (*uf*) nur wenig vorragend. Die Contactstelle der beiden Unterfühler als helle Linie von oben und namentlich auf der Bauchfläche sehr deutlich.

Der unpaare Stirnfühler (*us*) entspringt mit breiter Basis von einem Wurzelgliede in der hinteren Hälfte des Kopflappens. Er ist der längste Anhang des ganzen Körpers, fast zweimal so lang als die paarigen Stirnfühler, $1^1/_2$mal so lang als der Rückencirrus des zweiten Segmentes. Er verjüngt sich etwas gegen das Ende zu. Zurückgelegt würde er bis ins 9. Segment reichen. Seine etwas runzelige Oberfläche ist mit steifen Härchen besetzt. Dasselbe Verhalten auch bei den übrigen Fühlern und Cirren.

Die paarigen Stirnfühler (*ps*) sind nur unbedeutend länger als die dorsalen Fühlercirren, circa $^3/_4$ so lang als der Rückencirrus des zweiten Segmentes.

Die Segmente sind durchschnittlich 3mal so breit als lang, in der Mitte des Leibes um die Hälfte breiter als hinter dem Kopfe und vor dem Leibesende. Das Buccalsegment ist von oben sichtbar, halb so lang als das folgende.

Der dorsale Fühlercirrus (*df*) zweimal länger als der ventrale (*vf*), um Weniges kürzer als die paarigen Stirnfühler.

Der Rückencirrus (*rc*) des zweiten Segmentes steht an Länge dem unpaaren Stirnfühler nach. Er ist $2^1/_2$mal länger als der etwas schmächtigere Cirrus des dritten Segmentes. Dieser ist $1^1/_2$—2mal länger als der des vierten Segmentes. Die Rückencirren des ersten und zweiten rudertragenden Segmentes haben die Gestalt der Stirnfühler und Fühlercirren. Verschieden sind aber die der folgenden Segmente. Der Rückencirrus des vierten Segmentes bereits ist breiter als der längere des dritten, plump, dick an der Basis, gegen das abgerundete Ende ein wenig verschmälert. In dem von mir abgebildeten Falle betrug seine Länge $^2/_3$ der Segmentbreite, an den zwei anderen Exemplaren die Hälfte. Die Rückencirren sind stärker als die von *P. luxurians* und *P. picta*, 2—3mal kürzer als die Segmente breit

und sitzen kurzen Wurzelgliedern vor dem äusseren Ende der Segmente auf.

Die Ruder etwas länger als breit, relativ stark, 4—5mal in der Segmentbreite enthalten. Die Vorderlippe ist etwas kürzer und viel schwächer als die Hinterlippe, so dass hinter dem zwischen beiden austretenden Borstenbündel mehr als drei Viertel der ganzen Breite der Ruder zu liegen kommt. Zwei spitze Aciculen.

Circa 10 Borsten in einem Bündel, das etwas weiter vorragt, als das Ruder lang ist. Die Borsten von der gewöhnlichen der Gattung eigenthümlichen Gestalt (Fig. 2 *A*). Die zweite Form der Borsten, jene mit gertenförmigem Ende, sehe ich vom 11. Segmente an auftreten. Es ist nur eine in einem Bündel vorhanden.

Bauchcirren fehlen.

Das stumpfconische Aftersegment trägt 2 dicke Cirren welche etwa so lang sind, als die 5 dem Aftersegmente vorangehenden Segmenten. Lage der Mundöffnung wie bei *Proceraea luxurians*. Auch hier ist das Buccalsegment auf der ventralen Seite länger, als auf der dorsalen. Desgleichen ist das Verhältniss der Rüsselröhre (*r*) zur Schlundröhre (*s*) dasselbe. Der Eingang in diese liegt kurz vor dem Ende des dritten Segmentes und ist mit einem Kranze von circa 20 ungleich grossen, bald mehr dreieckigen, bald mehr lanzettlichen Zähnen bewaffnet (Fig. 2 *B*). Die Schlundröhre ist sehr lang, ein- oder zweimal in Schlingen gelegt. Der Drüsenmagen war 0·18 Mm. lang, 0·12 Mm. breit und 0·24 Mm. lang, 0·18 Mm. breit. Er nahm nicht ganz zwei Segmente ein. So lag er im 8. Segmente und reicht noch etwas in das 9. und 10. oder er nahm das 9. ein und erstreckte sich noch in das 8. und 10. Die Drüsenzonen sind lang und darum nur spärlich. Ich zählte 15. Die Wände sind sehr dick 0·05—0·07 Mm.

Bei einem Exemplare lagen vom 16. bis inclusive 35. Segmente röthlich-violete Eier in den Seiten der Segmente.

Proceraea macrophthalma wurde nahe der Küste, zwischen Algen lebend, angetroffen.

Verzeichniss

der in Betracht gezogenen Gattungen und Arten.

(Die Synonyme sind durchschossen gedruckt.)

Erklärung der Abbildungen.

k. Kopflappen.
uf. Unterfühler (Palpen).
us. Unpaarer Stirnfühler.
ps. Paarige Stirnfühler.
b. Buccalsegment.
df. Dorsaler Fühlercirrus.
vf. Ventraler Fühlercirrus.
rc. Rückencirrus.
bc. Bauchcirrus.
vl. Vorderlippe des Ruders.
ml. Mittellippe des Ruders.
hl. Hinterlippe des Ruders.
ac. Aftercirrus.
r. Rüsselröhre.
s. Schlundröhre.
z. Zahn der Schlundröhre.
m. Drüsenmagen.

Tafel I.

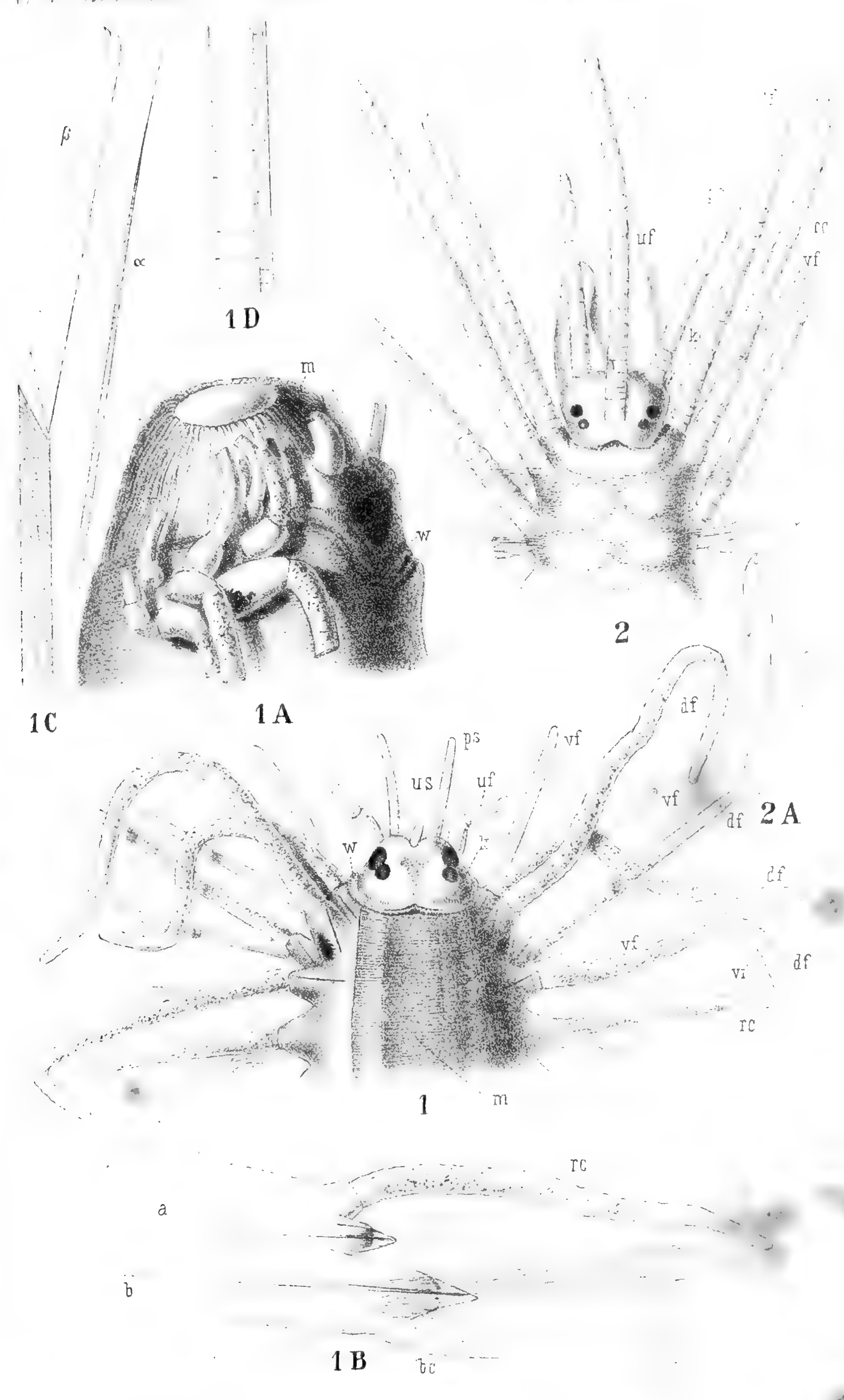
Fig. 1. *Lagisca extenuata* Gr. Von oben 20/1.
„ 1 *A.* „ „ Hinterfläche des Ruders in Seitenlage 20/1. *h.* Höcker am Rücken der Rückencirrentragenden Segmente.
„ 1 *B.* „ „ Borsten 140/1. α Borste des oberen Astes; β, γ, δ. Borsten des unteren Astes.
„ 1 *C.* „ „ Elytren 8/1.
„ 1 *D.* „ „ Rand einer Elytre 90/1.
„ 1 *E.* „ „ Oberfläche einer (gefalteten) Elytre 330/1.

Tafel II.

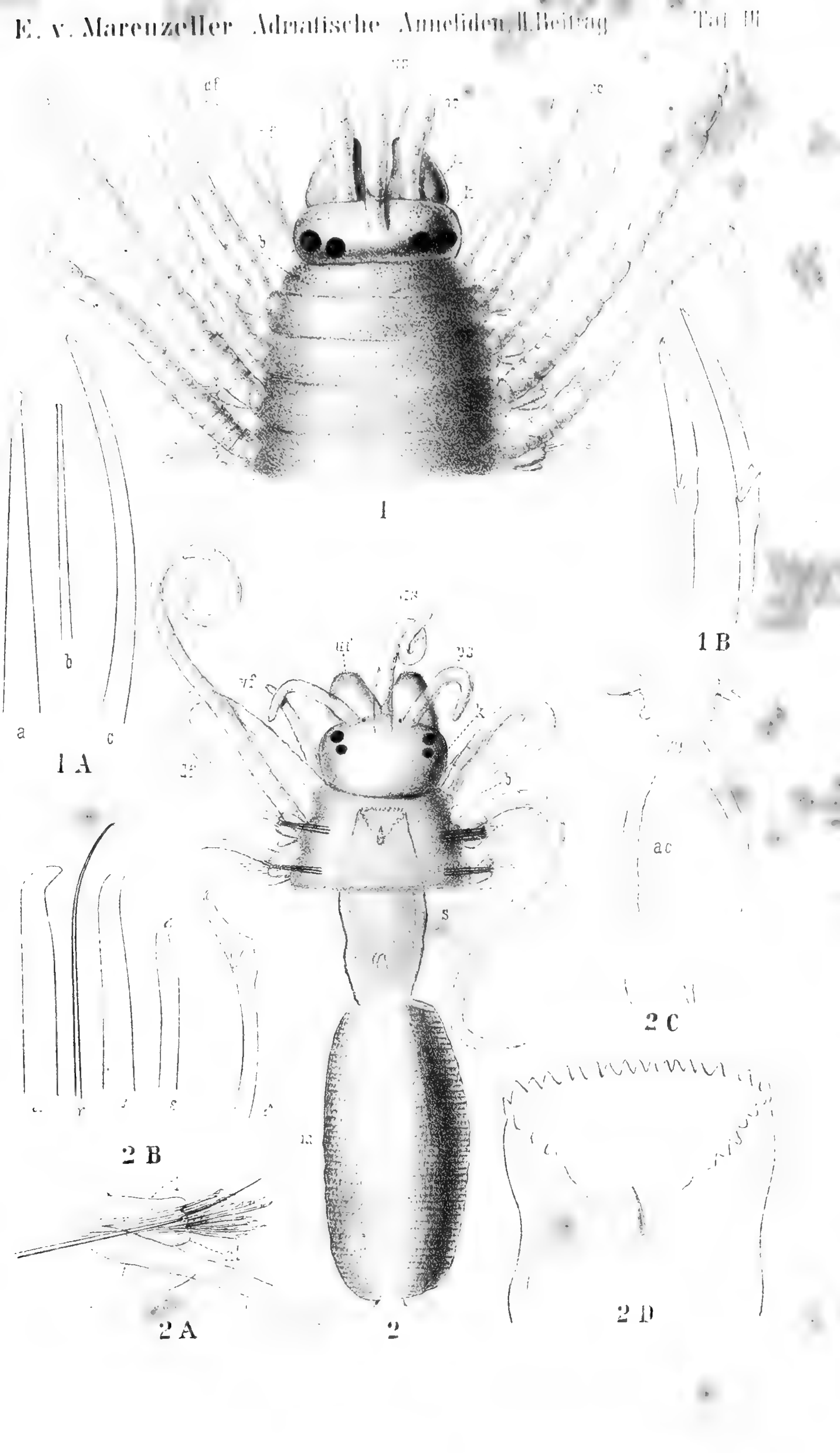
Fig. 1. *Oxydromus fuscescens* n. sp. Von oben 20/1. *w.* wimpernder kragenartiger Wulst.
„ 1 *A* „ „ Profilansicht des Kopflappens und der ersten vier Segmente mit abgeschnittenen Anhängen. Der Magen (*m*) ist vorgestülpt. 30/1.
„ 1 *B* „ „ Ruder von vorne 40/1.
„ 1 *C* „ „ Borsten 330/1. α. Borste des oberen Astes. β. Borste des unteren Astes.
„ 1 *D* „ „ Ein Stück des Borstenstabes 630/1.
„ 2. *Syllis variegata* Gr. Von oben 50/1.
„ 2 *A.* „ „ Borsten 330/1.


1E
1D
1C
uf
us
df
ps
vf
k
1
γ
1B
δ
h
rc
α
1B
bc
x
1A
1C,




β
α
1D
1C
m
w
1A
uf
rc
vf
k
2
df
ps
vf
us
uf
w
vf
df
2A
df
vf
vi
df
rc
1
m
rc
a
b
1B
bc




1
1 A
1 B
2
2 A
2 B
2 C
2 D
a
b
c
ac
s


uf
vf
df
x
1
1A
1D
bc
vl
df
vf
b
rc
ac
1C
s
1B
2B
m
2A
2



Tafel III.

Fig. 1. *Syllis ochracea* n. sp. Von oben 90/1.
„ 1 *A*. „ „ „ Aciculen 630/1.
„ 1 *B*. „ „ „ Borsten 630/1.
„ 2. *Eusyllis assimilis* n. sp. Von oben 50/1.
„ 2 *A*. „ „ „ Ruder von oben 90/1.
„ 2 *B*. „ „ „ α, β, γ. Aciculen; δ, ε. Borsten 630/1.
„ 2 *C*. „ „ „ Aftersegment 50/1.
„ 2 *D*. „ „ „ Zahnkrone am Eingange in die Schlundröhre 330/1.

Tafel IV.

Fig. 1. *Odontosyllis brevicornis* Gr. Von oben 70/1; *x*. der Wimperlappen.
„ 1 *A*. „ „ Ruder von vorne 90/1.
„ 1 *B*. „ „ Borsten 630/1.
„ 1 *C*. „ „ Aftersegment 70/1.
„ 1 *D*. „ „ Eingang in die Schlundröhre 180/1.
„ 2. *Proceraea macrophthalma* n. sp. Von oben 45/1.
„ 2 *A*. „ „ „ Borsten 630/1.
„ 2 *B*. „ „ „ Zahnkrone am Eingang in die Schlundröhre 630/1.

XVIII. SITZUNG VOM 15. JULI 1875.

Der Secretär theilt die eingelangten Dankschreiben mit, und zwar: vom Herrn A. Des Cloizeaux in Paris für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede, von den Herren Professoren Camil Heller in Innsbruck und Emil Weyr in Prag für ihre Wahlen zu inländischen correspondirenden Mitgliedern der Classe, und vom Herrn Prof. Boltzmann für den ihm zuerkannten Freih. v. Baumgartner'schen Preis.

Herr Dr. G. Schweinfurth, Präsident der neu gegründeten „Société Khédiviale de Géographie" zu Cairo übersendet die Statuten dieser Gesellschaft nebst einem Exemplare der bei ihrer Inauguration von ihm gehaltenen Rede und stellt an die Akademie das Ansuchen, mit der Gesellschaft in wissenschaftlichen Verkehr und Schriftentausch zu treten.

Herr Martin Egger, Professor der Physik zu Mariaschein, übersendet einen Bericht des Rudolf Handmann über den von ihm erfundenen elektromagnetischen Motor, und ersucht um eine Subvention zum Zwecke der exacteren Ausführung desselben.

Das c. M. Herr Prof. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Untersuchung von H. Hammerle: „Über die Löslichkeit des Chlorcalciums in Wasser".

Herr C. Puschl, Professor und Capitular in Seitenstetten, übersendet eine Note über „Erniedrigung der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers durch Druck".

Das w. M. Herr Prof. C. Langer legt eine Abhandlung vor unter dem Titel: „Über das Gefässsystem der Röhrenknochen mit Beiträgen zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung der Knochen".

Der Secretär überreicht eine Abhandlung: „Versuche über das Wärmeleitungsvermögen von Gasgemengen", von Herrn J. Plank, Assistenten am k. k. physikalischen Institute.

Herr Dr. Sigmund Exner legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Über das Sehen von Bewegungen und die Theorie des zusammengesetzten Auges“.

Herr Dr. Ernst Fleischl legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Über die Graduirung von Inductions-Apparaten“.

Herr Professor Wiesner übergibt eine Abhandlung unter dem Titel: „Untersuchungen über die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze und in der Membran der Pflanzenzelle“.

Derselbe legt ferner eine Arbeit des Herrn Gottlieb Haberlandt über die Morphologie und Biologie der Lenticellen vor, welche im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführt wurde.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1875; 8⁰.

Beobachtungen, Meteorologische, angestellt in Dorpat im Jahre 1874. IX. Jahrgang. II. Band, Heft 4. Dorpat, 1875; gr. 8.

Brasilien, Das Kaiserthum —, im Jahre 1873. Rio de Janeiro, 1874; 8⁰.

Commission de Météorologie de Lyon: 1873. 30ᵉ Année. Lyon 1875; gr. 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 25. Paris, 1875; 4⁰.

Cooke, Josiah P., Melanosiderite: A New Mineral Species, from Mineral Hill, Delaware County, Pennsylvania. 8⁰.

Dolkowski, Eduard von, Beitrag zur Histologie der Tracheobronchialschleimhaut etc. 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1875; 4⁰.

Institut, k. k. Militär-geographisches, in Wien: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten desselben. III. Band. Wien, 1875; 4⁰-

Jordan, Alexis, Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage des expèces végétales affines et sur d'autres faits relatifs à la question d'espèce. Lyon; 8⁰.

Lyman, Theodore, Commemorative Notice of Louis Agassiz. 8⁰.

Marchand, Eugène, Etude sur la force chimique contenue dans la lumière du soleil etc. Paris; 8⁰.

Maschek, Luigi, Manuale del Regno di Dalmazia per l'anno 1875. Anno V. Zara, 1875; 8⁰.

Mensbrugghe, G. van der, L'électricité statique exerce-t-elle une influence sur la tension superficielle d'un liquide? Bruxelles, 1875; 4⁰. — La théorie capillaire de Gauss et l'extension d'un liquide sur un autre. Bruxelles, 1875; 8⁰.

Milberg, Herman, Das Gesetz des Wasserlaufes. Hamburg, 1875; 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrgang 1875, 6. Heft. Wien; 8⁰.

Nature. Nr. 297, Vol. XII. London, 1875; 4⁰.

Omboni, Giovanni, Di alcuni oggetti preistorici delle caverne di Velo nel Veronese. Milano, 1875; 8⁰.

Peabody Institute: Eight Annual Report of the Provost to the Trustees. Baltimore, 1875; 8⁰.

Regel, E., *Alliorum adhuc cognitorum monographia. Petropolis, 1875*; kl. 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série, Nr. 2. Paris, 1875; 4⁰.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3e Série. 28e Année, 1er Cahier. Paris, 1875; 8⁰. — Séances du 8 Janvier au 18 Juin 1875. 8⁰.

Warren, G. K., An Essay concerning Important Physical Features exhibited in the Valley of the Minnesota River and upon their Signification. Washington, 1874; 4⁰.

Weyr, Em., Principes d'une thèorie des systèmes symétriques d'éléments. Bordeaux, 1874; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1875; 4⁰.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

V. Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen.

Von **Gottlieb Haberlandt.**

(Mit 1 Tafel.)

Es war ursprünglich blos meine Absicht, die Physiologie jener eigenthümlich warzenförmigen Erhabenheiten an Zweigen und Ästen, welche De Candolle „Lenticellen" genannt hat, um einen Beitrag zu vermehren. Denn so sehr wir seit den Untersuchungen Mohl's, Unger's und in neuester Zeit Stahl's, mit den morphologischen Verhältnissen dieser Gebilde vertraut sind, besitzen wir doch über die physiologische Bedeutung derselben nur ganz wenige zuverlässige Beobachtungen. Dass aber auch unsere morphologischen Kenntnisse über die Lenticellen noch mancher Ergänzung fähig sind, dies hat sich im Verlaufe meiner Untersuchungen sehr bald gezeigt. So wird denn der grössere physiologische Beitrag von zwei kleineren aus dem Gebiete der Morphologie begleitet sein, ohne sich jedoch denselben in irgend einer Weise überzuordnen.

Im Anschlusse an diese einleitenden Bemerkungen erlaube ich mir, meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Prof. Dr. Julius Wiesner für die Unterstützung, mit welcher er mir bei der vorliegenden Arbeit zur Seite stand, meinen öffentlichen Dank auszusprechen.

I.

Über das Vorkommen von Lenticellen an Blattstielen.

Die Lenticellen sind bis jetzt immer nur an Zweigen, Stämmen und Wurzeln oder allgemeiner gesagt, an peridermbildenden Organen der Pflanze beobachtet worden. Seitdem sie Hugo v. Mohl[1] als „partielle Korkbildungen“ angesprochen, seitdem er die nahen Beziehungen zwischen der Entstehung des Periderms und jener der Lenticellen klargelegt hat, erschien es gleichsam nicht ungerechtfertigt, wenn man die letzteren all denjenigen Theilen der Pflanze, welche niemals ein Periderm bilden, schon im Vorhinein absprach. Jedenfalls hat man sich nicht die Mühe genommen, ihrer Verbreitung genauer nachzuforschen und so kam es, dass der soeben erwähnte grosse Botaniker gelegentlich die Ansicht äusserte: „den Blättern fehlen die Lenticellen durchaus“.[2] Ein neuerer Forscher, E. Stahl[3], führt allerdings im Anhange zu seinen Untersuchungen über „Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen“ die Beobachtung an, dass den Lenticellen ähnliche Gebilde nicht selten im Herbst an der Basis starker Blattstiele verschiedener Bäume auftreten; er unterlässt es jedoch sich näher über dieselben auszusprechen.

Wenn man zu Beginn des Sommers die Blattstiele der Rosskastanie, der Linde, des Bergahorns und anderer Bäume, einer nur etwas genaueren Betrachtung unterzieht, so wird man sehr bald kleine Erhabenheiten an denselben wahrnehmen, deren Ähnlichkeit mit den Lenticellen des jungen Zweiges sofort in die Augen springt. Ist der unterste Theil des Blattstieles beträchtlich verdickt, wie bei der Rosskastanie, so treten die kleinen Höcker vorzüglich an dieser Stelle auf; bei anderen Bäumen, wie z. B. der Linde, zerstreuen sich dieselben unregelmässig über den ganzen Blattstiel. Sie sind in allen Fällen kleiner als die Lenticellen des Zweiges, gewöhnlich auch weniger in die

---

[1] H. v. Mohl, Untersuchungen über die Lenticellen. Vermischte Schriften, p. 233.

[2] l. c. p. 239.

[3] Botanische Zeitung, 1873, p. 615.

Länge gestreckt; doch gleichen sie denselben vollkommen bezüglich der Färbung, die bald eine bräunliche, bald eine röthliche sein kann.

Die naheliegende Vermuthung, dass man es hier thatsächlich mit Lenticellen zu thun habe, wird durch die anatomische Untersuchung der fraglichen Gebilde bestätigt. Auch ihre Entwickelungsgeschichte lässt uns hierüber nicht im Zweifel. Wenn sich dabei gewisse Abweichungen vom gewöhnlichen Typus der Lenticellenbildung herausstellen, so wird man hierfür in der grossen morphologischen Verschiedenheit zwischen Blattstiel und Zweig ohne Weiteres eine genügende Erklärung finden. Bevor ich es nun versuche, die Lenticellen des Blattstieles der Rosskastanie in entwickelungsgeschichtlicher und anatomischer Beziehung eingehend zu besprechen, will ich vorerst ganz kurz die Kriterien angeben, welche nach den bekannten Untersuchungen von Stahl[1] für die Lenticellenbildung an jungen Trieben kennzeichnend sind.

Dieselben lauten folgendermassen:

1. Jede Lenticelle entwickelt sich unter einer Spaltöffnung[2]. 2. Die der Athemhöhle zunächst gelegenen Parenchymzellen theilen sich unter Grössenzunahme und bringen als dünnwandige, farblose „Füllzellen" die Athemhöhle zum Verschwinden. 3. Von nun an wird die Füllzellenbildung von einer in einem Bogen um die Spaltöffnung gelegenen Zellreihe übernommen, welche durch mehrfache tangentiale Theilungen zur sogenannten „Verjüngungsschichte" wird. 4. In Folge des Druckes, welchen die sich rasch vermehrenden Füllzellen auf die Epidermis ausüben, wölbt sich letztere empor und zerreisst endlich. 5. Das nunmehr austretende Füllgewebe bildet die kleine wulstförmige Erhabenheit der Lenticelle, und nimmt bei dem losen Zusammenhange seiner Elemente nach kurzer Zeit eine spröde, brüchige Beschaffenheit an.

In wie weit sind nun diese fünf Punkte auch für die Lenticellenbildung an Blattstielen geltend?

---

[1] Stahl, Entwickelungsgeschichte etc., Bot. Ztg., p. 560.

[2] Wurde bereits von Unger entdeckt.

Kurz nachdem sich im Frühjahre die Knospen der Rosskastanie entfaltet, treten an den jungen Trieben bereits lichte Fleckchen auf, die ersten Andeutungen der beginnenden Lenticellenbildung. Genau dieselben weissen Fleckchen sind auch an dem stark verdickten Basaltheile des Blattstieles zu bemerken. Führt man durch eines derselben behufs mikroskopischer Untersuchung einen Querschnitt, so nimmt man unter der aus isodiametrischen Zellen bestehenden Oberhaut sofort die gesuchte Athemhöhle wahr, zuweilen auch die querdurchschnittenen Spaltöffnungszellen. Erstere wird seitlich von wenigen Collenchymzellen, im Übrigen von Parenchym begrenzt, welches in ihrer nächstenUmgebung, aus dünnwandigen, verhältnissmässig kleinen Zellen bestehend, gegen innen zu dickwandiger und grosszelliger wird. Auffallend ist der Chlorophyllreichthum des der Athemhöhle zunächst gelegenen Parenchyms. Zahlreiche mit Luft erfüllte Intercellularräume bewirken die lichte Färbung der vorhin erwähnten Fleckchen.

Gehen wir nun zu den Veränderungen über, welche im Inneren der Athemhöhle Platz greifen. Zunächst theilen sich die ihr benachbarten Parenchymzellen durch tangentiale Scheidewände und ihre dünnwandigen, farblosen Tochterzellen nehmen bald den ganzen Raum der Athemhöhle in Anspruch. Indem sich an der Bildung des Füllgewebes auch das seitlich gelegene Collenchym betheiligt, gewinnt ersteres rasch an Umfang und bewirkt eine schwache Wölbung der Epidermis. Hiermit ist aber auch der Vermehrung der Füllzellen ein Ziel gesetzt. Die knapp unter der Oberhaut befindlichen Zellen vertrocknen, nehmen eine bräunliche Färbung an und veranlassen die Entstehung eines lufterfüllten Spaltes zwischen Füllgewebe und Epidermis. Zu gleicher Zeit geht aus einer parenchymatischen Zellreihe, welche unterhalb des Füllgewebes liegt, durch tangentiale Theilungen das von Stahl mit dem Namen „Verjüngungsschicht" bezeichnete Gewebe hervor. Dasselbe besteht aus 3—5 Reihen zartwandiger, mehr oder weniger abgeplatteter Zellen, welche durch ihre vollkommene Farblosigkeit mit dem sattgrünen Parenchym und dem rothbräunlichen Füllgewebe einen sehr lebhaften Contrast bilden. Diese Gewebsschichte, welche sich vom Phollogen anatomisch kaum unterscheiden lässt, erscheint am Querschnitte als ein sanfter Bogen, der sich, die Lenticelle nach unten zu

abgrenzend, beiderseits unterhalb der Epidermis auskeilt. Die Neubildung von Füllzellen bleibt übrigens auf ein sehr geringes Mass beschränkt, und nach innen zu scheint jene kambiale Gewebsschichte nur eine ganz dünne Lage von etwas plattgedrückten, chlorophyllhältigen Zellen zu bilden, welche demnach als Korkrindenzellen (Phelloderma) angesehen werden müssten. (Siehe Fig. 1.)

Einer besonderen Eigenthümlichkeit des Füllgewebes will ich hier noch gedenken, welche am klarsten beweist, dass man es hier mit echten Lenticellen zu thun hat. Von Stahl wurde an den Linsenkörperchen der Rosskastanie und anderer Bäume gezeigt, dass im Füllgewebe derselben die losen, auseinanderfallenden Zellgruppen mit zusammenhängenden Zelllagen abwechseln, für welch letztere er die Bezeichnung „Zwischenstreifen“ in Anwendung brachte. Genau dieselbe Erscheinung wiederholt sich nun an den Lenticellen des Blattstieles, welche unterhalb der Epidermis häufig ebenfalls 2—3 solcher Zwischenstreifen besitzen.

Überhaupt ist die Entwickelungsweise der Zweig- und Blattstiel-Lenticellen im Wesentlichen ein und dieselbe. Nur in der Dauer der Entwickelung zeigt sich ein auffallender Unterschied. Während die Lenticellen des Zweiges schon nach kurzem jene rothbräunliche Färbung annehmen, welche uns ein sicherer Anhaltspunkt für die Beurtheilung ihres vorgeschrittenen Entwickelungsstadiums ist, erscheint diese Bräunung an den Blattstiel-Lenticellen erst in der zweiten Hälfte des Juni.

Die in Rede stehenden Organe stellen sich nun, mit freiem Auge betrachtet, als kreisrunde oder ovale Wärzchen dar, von der soeben erwähnten Farbe, im Durchmesser 0·3—0·5 Mm. betragend. Die Oberhaut, welche sie überzieht, bleibt so wie bei den gleichalterigen Lenticellen des Zweiges vollkommen unverletzt. Das äusserst geringe Streckungsvermögen jener untersten Partie des Blattstieles, an welcher die hier besprochenen Gebilde ausschliesslich vorkommen, erklärt uns ihre kreisrunde Form, und stempelt sie auch in dieser Hinsicht zu wahren „Linsenkörperchen“.

Einen interessanten anatomischen Bau zeigen die Blattstiel-Lenticellen von *Aesculus glabra*. Ihr Vorkommen ist nicht wie

bei *Aesc. Hippocastanum* in der angedeuteten Weise beschränkt ich fand sie eben so häufig an den mittleren und oberen Theilen des Blattstieles, als wie an dessen unteren Partien. Auch sind sie etwas grösser als an der Rosskastanie und von länglicher Form. Nicht selten reisst die Oberhaut und es erscheint darunter ein kleines Grübchen anstatt des wulstförmig austretenden Füllgewebes. An Querschnitten, welche genau durch die Mitte der Lenticelle geführt werden, zeigt sich eine tief in das Parenchym eingesenkte Höhlung, begrenzt von nur wenigen, aber ziemlich grossen Füllzellen und der halbkreisförmig gekrümmten Verjüngungsschicht. Diese letztere scheint mitunter in sich selbst zurücklaufen zu wollen, so stark ist die Krümmung. Indem sie dabei ihren Umfang zu vergrössern strebt, muss nothwendigerweise die über der Lenticelle befindliche Oberhaut eine seitliche Spannung erleiden, welche schliesslich ein Zerreissen derselben verursacht. Nur auf diese Weise vermag ich mir Letzteres zu erklären, da ja das „Füllgewebe", welches sonst durc seinen aufwärts wirkenden Druck die Oberhaut sprengt, in diesem Falle nicht einmal die Höhlung der Lenticelle ausfüllt. (Siehe Fig. 2.)

Die Blattstiel-Lenticellen der Linde sind steile Höckerchen, fast ausschliesslich aus dem dunkelgefärbten, verhältnissmässig dickwandigen Füllgewebe bestehend. Sie lassen es deutlich erkennen, wie ungemein dehnbar sich die Epidermis unter Umständen erweist. Die Verjüngungsschichte ist entweder schwach bogenförmig gekrümmt oder stumpfwinkelig gebrochen. Kurz bevor sie sich unterhalb der Epidermis auskeilt, krümmt sie sich abermals, und zwar ein wenig nach einwärts. Dieselbe zeichnet sich auch dadurch aus, dass ein deutliches Phelloderm aus ihr hervorgeht. Die Lenticellen der Zweige sind von den soeben beschriebenen zwar nicht wesentlich unterschieden, wohl aber tiefer in das Rindenparenchym eingesenkt. (Siehe Fig. 2.)

An den Blattstielen des Spitzahorns *(Acer platanoides)*, wo die Lenticellen gleichfalls nur am stark verdickten Basaltheile vorkommen, durchbricht ein Cylinder aus dünnwandigem, kleinzelligem Parenchym das ungemein stark verdickte Collenchymgewebe. Derselbe trägt die etwas undeutliche Verjüngungsschicht, und darüber die rothbraun tingirten Füllzellen. Auch

hier macht es ganz den Eindruck, als hätte die Lenticelle das Grundgewebe von äusseren Einflüssen zu schützen.

Blattstiel-Lenticellen fand ich ferner an *Juglans regia, Fraxinus excelsior, Paulownia imperialis* und einer grösseren Anzahl anderer Bäume. Vollständig ausgebildet erscheinen sie überall erst im Juni oder selbst noch später.

Auch an Kirschenstielen kommen sie vor, wo uns das Verständniss ihrer physiologischen Bedeutung durch den vollständigen Mangel eines Collenchyms nicht unwesentlich erleichtert wird.

Die specifischen Eigenthümlichkeiten der Blattstiel-Lenticellen lassen sich demnach in folgende drei Punkte kurz zusammenfassen:

1. Dieselben sind mit wenigen Ausnahmen um ein Beträchtliches kleiner als die Zweig-Lenticellen der betreffenden Pflanze.

2. Ihre vollständige Ausbildung verzögert sich auffallend lange, sei es in Folge langsamer Entwicklung oder eines späten Beginns dieser letzteren.

3. Das Füllgewebe wird nie so umfangreich, dass es durch seinen Druck die Epidermis sprengte.

Bei der verhältnissmässig geringen Anzahl, in welcher die Lenticellen an den Blattstielen vorkommen, dürften sie in physiologischer Beziehung ziemlich bedeutungslos sein. Näheres über ihre Function gedenke ich im nächsten Abschnitte mitzutheilen und will an dieser Stelle nur noch ihre morphologische Bedeutung zu kennzeichnen versuchen.

Die Bildung der Lenticellen steht mit jener des Korkes allerdings im Zusammenhange, allein nicht derart, dass erstere geradezu eine „partielle Korkbildung" wäre. Denn ein und dasselbe kambiale Gewebe bildet in dem einen Falle als „Phellogen" tafelförmige, eng an einander schliessende Korkzellen, in dem anderen Falle als „Verjüngungsschicht" nur lose zusammenhängende, rundliche Füllzellen. Thatsache jedoch ist, dass die Lenticellen Vorläufer des Periderms sind, indem ja mit ihnen zum erstenmale eine Gewebsschicht auftritt, welche dann später als Phellogen auch zur Peridermbildung unerlässlich ist.

Doch wie steht es nun mit der Lenticellenbildung am Blattstiele, woran sich erwiesenermassen, unter normalen Verhältnissen

wenigstens, niemals Periderm entwickelt? Da wir annehmen, dass die Lenticellenbildung in einem gewissen Sinne unabhängig von der Korkbildung sei und derselben blos vorangehe, so kann es uns gar nicht überraschen, wenn sie zuweilen auch ganz selbstständig auftritt. Wer jedoch den Zusammenhang beider Bildungen schärfer betonen möchte, der kann unbedenklich, eine von Unger herrührende, bildliche Ausdrucksweise gebrauchend, die Lenticellen des Blattstieles für Versuche erklären, die Korkbildung des Zweiges auch an jenem Pflanzentheile fortsetzen zu wollen. [1]

II.

Zur Physiologie der Lenticellen.

1.

Der Erste, welcher sich eingehend mit den Lenticellen, oder um mich nicht anachronistisch auszudrücken, mit den *Glandes lenticulaires* beschäftigte, war Guettard. Die Mémoires de l'académie des sciences von 1745 enthalten die ersten Mittheilungen über diesen Gegenstand und zugleich auch den ersten Irrthum darüber. Es hat nämlich der erwähnte Botaniker die Lenticellen für Drüsen angesehen und mit der obigen Bezeichnung auch ihre physiologische Function zu charakterisiren versucht. Obwohl diese Ansicht nur auf einer sehr zweifelhaften äusseren Ähnlichkeit beruhen konnte, so wurde sie doch mit wenigen Modifi-

---

[1] Als ich vorliegende Arbeit schon nahezu abgeschlossen hatte, erhielt ich Kenntniss von einer kürzlich erschienenen holländischen Inaugural-Dissertation, betitelt: Het wezen der lenticellen en hare verspreiding in het plantenrijk. Academisch proefschrift van J. C. Costerus, Utrecht 1875. Soviel ich daraus ersehen konnte, hat der Verfasser die Lenticellen auch an den Stengeln krautartiger Dikotylen (*Habrothamnus scaber* Hort und *Hibiscus phoeniceus* L.), ferner an den Luftwurzeln einiger Monocotylen (*Philodendron Selloum* C. Kch., *Ph. cuspidatum* C. Kch., *bipennifolium*, *Tornelia fragrans* etc.), schliesslich auch an Farnstämmen aufgefunden. Das Vorkommen derselben an den Blattstielen vieler Bäume ist übrigens auch ihm entgangen.

cationen viele Jahrzehnte hindurch als richtig angenommen und erst durch eine nicht minder irrthümliche Ansicht De Candolle's verdrängt.

Allein schon dreizehn Jahre nach dem Erscheinen der Arbeit von Guettard tauchte eine andere Meinung auf, der ein zwar einfacher, jedoch exacter Versuch zur Stütze diente. Du Hamel du Monceau sprach sich nämlich in seiner „Physique des arbres" vom Jahre 1758 dahin aus, dass jene eigenthümlichen kleinen Erhabenheiten an den Zweigen nichts Anderes seien, als Öffnungen der Rinde, bestimmt, die Transpiration des Zweiges zu fördern. Es war also nicht du Petit-Thouars, von welchem diese heute noch als ganz berechtigt geltende Ansicht herrührt und es erscheint mir nothwendig, dies zu betonen, da jeder Botaniker, welcher seit du Petit-Thonars, d. i. seit dem Jahre 1809, über die Lenticellen geschrieben hat, diesem letzteren die Priorität hinsichtlich der in Rede stehenden Ansicht zugestand.

Du Hamel sagt wörtlich Folgendes:[1] „Einige Naturforscher haben diese Erhöhungen vor Drüssen angesehen, die zu besonderen Abfürungen bestimmt wären. Ich will das Gegentheil nicht behaupten, sondern nur dieses melden, dass, wann ich junge Zweige in mit Wasser angefüllte crystallene Rören gesteckt, sehr viele Luftblasen an diesen Hervorragungen des Cellen-Gewebes erschienen sind. Ist dieses Luft, die aus der Pflanze kommt, oder sind es Luftblasen, die an dem Cellen-Gewebe hängen geblieben und welche sichtbarer worden, nachdem die Sonnenhitze dieselben verdünnet hat? Diese Frage soll künftig untersucht werden; aber ich kann nicht wol glauben, dass diese Hervorragungen durch abfürende Gefäse sollen gebildet werden."

Nach mehr als einem Jahrhundert hat E. Stahl unabhängig von Du Hamel durch einen ganz ähnlichen Versuch die physio-

---

[1] Ich citire hier nach Schöllenbach's deutscher Übersetzung, welche im Jahre 1764 zu Nürnberg erschienen ist. Durch eine Vergleichung mit dem Originalwerke überzeugte ich mich von der sinngetreuen Wiedergabe der citirten Stelle.

logische Function der Lenticellen zu beleuchten gesucht. Ich werde darauf noch später zurückkommen.

Du Petit-Thouars [1] bespricht die Lenticellen in einem „Les pores“ überschriebenen Capitel seiner „Essais sur la végétation“. Er nennt sie „pores corticaux“ und meinte, dass dieselben eine Verbindung zwischen der äusseren Luft und den inneren ungefärbten Gewebspartien herzustellen bestimmt seien, damit die Umwandlung dieser letzteren in grünes Rindenparenchym ermöglicht werde. Du Petit-Thouars legt demnach bei der Erörterung der physiologischen Function der Lenticellen das Hauptgewicht auf die „Durchlüftung“ der Zweige, Du Hamel auf die Transspiration derselben.

Die nächste Ansicht über die Bedeutung der Lenticellen rührt von De Candolle [2] her. An abgeschnittenen und ins Wasser gestellten Zweigen von Salix etc. sollen die Adventivwurzeln aus den Lenticellen hervortreten, wesshalb diese letzteren nichts anderes als Wurzelknospen seien. Diese mit grosser Zuversicht ausgesprochene Meinung wurde rasch von den Botanikern acceptirt und scheint von ihnen mit einer gewissen Zähigkeit festgehalten worden zu sein. Denn obgleich H. v. Mohl [3] in einer eigenen Arbeit aus dem Jahre 1832 aufs Klarste bewies, dass die Lenticellen als Gebilde der äussersten Rindenschichte mit der Erzeugung von Adventivwurzeln nichts zu thun hätten, so fühlte er sich doch im Jahre 1836 abermals gedrängt, die Ansicht De Candolle's einer neuerlichen eingehenden Kritik zu unterziehen. [4] In demselben Jahre hat Unger [5] eine ausführliche Widerlegung derselben, wenn auch nicht als selbstständige Abhandlung, in der „Flora“ veröffentlicht.

Agardh [6] hält die Lenticellen einerseits für „Luftlacunen“, andererseits mit De Candolle für Austrittsstellen der Adventiv-

---

[1] Du Petit-Thouars, Essais sur la végétation, 1809, p. 222.

[2] De Candolle, Annales des sciences naturelles. Tom. VII, p. 5.

[3] Hugo v. Mohl: „Sind die Lenticellen als Wurzelknospen zu betrachten?“ Vermischte Schriften, p. 229.

[4] Dies geschah in seinen „Untersuchungen über die Lenticellen“, l. c. p. 238.

[5] Fr. Unger: Über die Bedeutung der Lenticellen. Flora, 1836, p. 581.

[6] C. A. Agardh, Organographie der Pflanzen. 1831, p. 128.

wurzeln. Er verknüpft also zwei ältere Ansichten und macht eine einzige neue daraus, indem er annimmt, es dringe vor der Entwicklung der Wurzeln Feuchtigkeit in das Innere des Zweiges und zwar durch die Lenticellen, wodurch eben die Wurzelbildung veranlasst werde.

Die Auseinandersetzungen E. Meyer's[1] sind nichts als eine Erweiterung der De Candolle'schen Ansicht und können hier füglich übergangen werden.

H. v. Mohl[2] hat sich über die physiologische Function der Lenticellen niemals direct geäussert. Indem er sie für „partielle Korkbildungen" ansah, konnte er ihnen auch keine besondere Function zugestehen, ausser der des Korks im Allgemeinen, und verhält sich allen bisher ausgesprochenen Ansichten gegenüber ablehnend.

Die originellste Ansicht über die Bedeutung der Lenticellen hat sich Unger[3] gebildet. Nachdem er ihre Structur ganz richtig erkannt und beschrieben, sieht er in den durchgehends eine Tendenz zur Trennung verrathenden Zellen dieser Gebilde ein Analogon der Flechtensoredien und der Keimkörner der Jungermannien. Schliesslich erklärt er die Lenticellen für Versuche, „die Brutknospenbildung auf der Rinde der Dikodyledonen fortsetzen zu wollen".

Seine Entdeckung, dass sich die Lenticellen unter Spaltöffnungen entwickeln, bewog ihn, dieselben zugleich als „oblitterirte Athmungsorgane" anzusehen.

Seit den Arbeiten von Unger und Mohl sind nur zwei grössere Abhandlungen über die Lenticellen erschienen und zwar beide vor nicht langer Zeit. Sie bewegen sich hauptsächlich auf morphologischem Gebiete und beleuchten von hier aus die physiologische Function der Lenticellen.

Trecul[4] schliesst sich im Wesentlichen der Mohl'schen Anschauungsweise an. Er hält die Lenticellen für „partielle

---

[1] E. Meyer, Die Metamorphose der Pflanze und ihre Widersacher. Linnaea, T. VII, p. 447.

[2] H. v. Mohl, l. c. p. 229.

[3] Unger, l. c. p. 577.

[4] Trecul, Remarques sur l'origine des lenticelles, comptes rendus Bd. 73, p. 15—23.

Korkbildungen“, hervorgerufen durch die Zerstörung oder das Absterben des die Athemhöhle der Spaltöffnung begrenzenden Gewebes. Ihr Zweck sei, das darunter liegende Gewebe vor schädlichen Einflüssen der Atmosphärilien zu schützen. Als einen Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht führt er das häufige Vorkommen gewisser „Korkprotuberanzen“ an, welche den Lenticellen sehr ähnlich sind und unter kleinen Rissen des Periderms entstehen.

E. Stahl[1] kommt gerade zu den entgegengesetzten Resultaten. Mit Rücksicht auf den lockeren Zusammenhang der Füllzellen, das Vorhandensein von Intercellularräumen in der Verjüngungsschicht und anderen Structurverhältnissen bezeichnet er im Anschlusse an Du Petit-Thouars die Lenticellen als „Rindenporen“. „Dieselben sind nicht besonders stark entwickelte Peridermtheile, sondern Durchbrechungen derselben; sie verhalten sich jedenfalls, was ihre physiologische Bedeutung betrifft, zu dem Periderm, wie die Spaltöffnungen zur Epidermis.“

Ich komme jetzt auf den schon oben erwähnten Versuch Stahl's zurück, welcher ganz an die Beobachtung Du Hamel's erinnert. „Ein mit Lenticellen versehener Zweig wurde luftdicht an den kürzeren Schenkel eines zweischenkeligen Glasrohres befestigt. Nachdem der ganze Zweig bis zur oberen zugekitteten Schnittfläche in ein mit Wasser angefülltes gläsernes Gefäss untergetaucht worden, wurde eine geringe Quantität Quecksilber in den längeren Schenkel des Glasrohres gegossen. Unter ganz geringem Drucke trat reichliche Luft aus, nicht wie man bisher angenommen, durch zufällige Rindenrisse oder durch die Öffnungen der Gefässe an den Stellen, wo die Blätter sich abgelöst haben, sondern durch die Lenticellen“.

Stahl spricht auch von einem Verschlusse und einem Geöffnet-werden der Linsenkörperchen. Ersterer wird dadurch bewirkt, dass im Herbste die Verjüngungsschicht eine dünne Lage von Peridermzellen statt des Füllgewebes bildet. Im Frühjahre werden dann wieder Füllzellen erzeugt, das Periderm wird gesprengt und die Lenticelle ist offen.

---

[1] E. Stahl, Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. Botanische Ztg. 1873, p. 560.

Im Grunde genommen, ist die Vorstellungsweise Trecul's und jene Stahl's über die Entstehung der Lenticellen so ziemlich ein und dieselbe. Beide nehmen an, dass sich die Lenticellen — in der Mehrzahl wenigstens — unter Spaltöffnungen entwickeln. Die „Zellwucherung“ Trecul's ist nichts als die „Füllzellenbildung“ Stahl's. Der Eine spricht von einem Absterben des unter der Spaltöffnung befindlichen Gewebes, der Andere von einem Verschrumpfen und einer Verfärbung der Füllzellen. Dass endlich die Verjüngungsschicht nur eine besondere Modification des Phellogens sei, darüber kann kein Zweifel herrschen.

Um so befremdender ist es daher, dass diese beiden Forscher hinsichtlich der physiologischen Function der Lenticellen trotzdem zu so gegentheiligen Anschauungen gelangt sind. Es wird im Folgenden meine Aufgabe sein, die Ursache hiervon darzulegen.

2.

Indem ich nun darangehe, die physiologische Bedeutung der Lenticellen mit Rücksicht auf meine eigenen Beobachtungen und Versuche einer Besprechung zu unterziehen, muss ich aus Gründen, die sich später von selbst ergeben werden, insofern eine Theilung des Themas vornehmen, als ich mich zuerst ausschliesslich mit den Lenticellen noch grüner Organe, und dann erst mit jenen der peridermbesitzenden Zweige beschäftigen will.

Es ist eine gewiss eigenthümliche Erscheinung, dass sich die Lenticellen am jungen Spross gewöhnlich schon lange vor dem Auftreten des Periderms entwickelt haben. Denn kaum dass die Internodien im Frühjahre sich strecken, tritt unter den Spaltöffnungen bereits jene Reihe von Veränderungen auf, die nach kurzem zur Lenticellenbildung führt. Die Entstehung des Periderms jedoch lässt oft viel länger auf sich warten. Selbst im Juli gibt es noch immer peridermlose Zweige — ich erwähne blos *Gleditschia, Sambucus, Tilia* — und bei *Ilex aquifolium*, sowie bei *Cornus alba* ist die Peridermbildung von Trecul erst an dreijährigen Zweigen beobachtet worden. Wenn nun die Lenticellen lediglich „Durchbrechungen des Periderms“ sind und mit

dieser Bezeichnung auch ihre gesammte physiologische Function gekennzeichnet wird, wie kommt es dann, dass die Durchbrechungen früher auftreten, als das Periderm selber, und dass sich die Natur so sehr mit der Erzeugung von Organen beeilt, die doch vor der Entwickelung des Periderms ganz überflüssig erscheinen? Man könnte vielleicht erwidern, dass ein bestimmtes Organ nicht jederzeit zu functioniren brauche; allein, wenn wir uns das Vorkommen der Lenticellen an den Blattstielen vergegenwärtigen, wo unter normalen Verhältnissen doch niemals Periderm auftritt, so können wir diesen Einwand getrost zurückweisen. Denn eine bestimmte physiologische Function haben gewiss auch die Lenticellen der Blattstiele zu erfüllen, sollte sie auch noch so gering sein.

Wenn man die Lenticelle eines grünen Zweiges im Querschnitte betrachtet, so wird jeder Unbefangene der Ansicht Mohl's und Trecul's beipflichten. Wo früher eine Athemhöhle sich vorfand und das sie begrenzende Parenchym unmittelbar mit der atmosphärischen Luft in Berührung kam, da schliessen jetzt die aus mehreren Zellenreihen bestehende Verjüngungsschicht, das abgestorbene Füllgewebe und die in den meisten Fällen noch unverletzte Oberhaut das unter denselben liegende Parenchym vollständig ab. Während die Transpiration an der grünen Oberfläche des Zweiges nur den Widerstand, welchen ihr die Epidermis und etwa das Collenchym entgegensetzen, zu überwinden hat, wird dieselbe in den Lenticellen einem vermehrten Widerstande begegnen müssen, welcher noch dazu erhöht wird durch die geringe Imbitionsfähigkeit des halbvertrockneten Füllgewebes. Die Lenticellen der Kirschenstiele sind aus der schon bei früherer Gelegenheit angeführten Ursache besonders geeignet, dieses Verhältniss zu illustriren.

Wie zu erwarten stand, lässt sich durch die Lenticellen ganz junger Zweige auch niemals Luft pressen. Selbst nicht bei *Sambucus*, wo dies doch sonst am leichtesten gelingt.

Wenn die Transpiration peridermloser Zweige durch das Vorhandensein eines Haarkleides ohnehin schon herabgesetzt wird, so scheint die Lenticellenbildung als überflüssig zu unterbleiben. So bei *Cytisus Laburnum*, dessen Triebe zwar viele Spaltöffnungen, aber keine Lenticellen aufweisen, bei *Nereum*

oleander, wo neben der Haarbekleidung auch noch ein Wachsüberzug auftritt, und ferner *Tilia heterophylla*, wo unter dem dichten Haarfilz nur wenige Linsenkörperchen versteckt sind.

Schliesslich sei hier noch eine Beobachtung angeführt, die ich an den Blattstielen der Rosskastanie machte, und welche die hier verfochtene Anschauungsweise nur stützen kann. Wenn man nämlich am Basaltheile des Blattstieles die Oberhaut sammt den darunter liegenden Collenchymzellen durch einen Nadelstich verletzt und derart eine künstliche Athemhöhle herstellt, so wird zwar keine Füllzellenbildung eintreten, wohl aber die Anlage eines Phellogens erfolgen. Dasselbe begrenzt unterhalb der verletzten und abgestorbenen Zellen bogenförmig die Wunde und bildet nach aussen Korkzellen, nach innen Phelloderm. Wenn man nun knapp neben dieser Stelle unter einer Spaltöffnung denselben Process der Phellogenbildung vor sich gehen sieht, so darf man hieraus wohl zuversichtlich auf eine Gleichheit der beiderseitigen Ursachen schliessen.

An grünen, peridermlosen Organen entstehen die Lenticellen zum Schutze des darunter liegenden Grundgewebes. Sie verringern die Transspiration und heben überhaupt jede directe Berührung des Grundgewebes mit der atmosphärischen Luft vollständig auf.

Ich gehe nun zur Besprechung des Einflusses über, welchen die Lenticellen auf die Durchlüftung und Transspiration der peridermbesitzenden Zweige ausüben.

Vor Allem wiederholte ich den Du Hamel'schen Versuch. Ein älterer Zweigabschnitt von *Morus alba* wurde an beiden Schnittflächen mit Siegellack verkittet und in eine mit ausgekochtem Wasser gefüllte Eprouvette gesenkt. Sodann entfernte ich die demselben adhärirende Luft mit einem Pinsel. Die den Zweig umgebende Wasserschichte war dünn genug, um eine rasche Erwärmung derselben im Sonnenlichte zu ermöglichen. Und in der That war schon nach wenigen Minuten an jeder Lenticelle eine Luftblase sichtbar, welche nur aus den Intercellularräumen des Rindenparenchyms ausgetreten sein konnte.

Um längere Beobachtungen über die Modalitäten des Luftaustrittes anstellen zu können, ist natürlich nur das von Stahl

besprochene Verfahren anwendbar. Doch werden die durch dasselbe erhaltenen Resultate mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen sein. Der luftdichte Verschluss des kürzeren Schenkels der Röhre ist nur mittelst eines Kork- oder Kautschukpfropfens zu bewerkstelligen, und da wäre es denn wohl möglich, dass das eingezwängte Zweigstück einem zu grossen Seitendrucke ausgesetzt wird. Unter sich sind übrigens die erhaltenen Resultate gewiss vergleichbar.

Die ersten derartigen Versuche führte ich in den letzten Tagen des April aus, gerade zur Zeit, als die durch den ungewöhnlich strengen Winter verzögerte Belaubung der Bäume ihren Anfang nahm. An allen Zweigen, mit Ausnahme des Hollunders, waren die Lenticellen augenscheinlich noch „geschlossen", d. h. ein Ausströmen sichtbarer Luftblasen unterblieb noch. Der Druck, welchen ich dabei anwendete, war ziemlich beträchtlich, da die Höhe der Quecksilbersäule über 200 Millimeter betrug. Zu Ende Mai, als sich das Laub schon vollkommen entfaltet hatte, ohne gerade ein sommerliches Aussehen zu zeigen, ergab sich bei einer Wiederholung des Versuches genau dasselbe Resultat. Erst Mitte Juni gelang es mir, an einer grösseren Anzahl von Zweigen kleine Luftblasen austreten zu sehen, nicht aber ein reichliches Ausströmen derselben, wie Stahl es angibt. Die Lenticellen waren demnach offen, und zwar an Zweigen des Berg- und Feldahorns, der Rosskastanie, des Maulbeerbaumes, der Gleditschie und anderer Bäume, deren Blüthezeit schon verstrichen war. Die Lenticellen der Linde, der Rainweide und der Robinie, von denen die beiden ersteren zur Zeit des Versuches noch blühten, liessen noch immer keine Luftblasen hindurch.

Es tritt demnach der Zeitpunkt, in welchem sich die Lenticellen so weit öffnen, dass sichtbare Luftblasen aus denselben hervortreten, ziemlich spät ein, in der Regel erst nach vollendeter Belaubung und nur in seltenen Fällen vor der Blüthezeit des betreffenden Baumes.

Wenn man auch durch die Lenticellen eines jeden Zweiges Luft zu pressen vermag, so wird man doch vergebens an anderen Stellen der Zweigoberfläche, sei es, dass man das Periderm verletzt, oder dasselbe vom Rindenparenchym ablöst, einen Austritt von Luftblasen zu bewirken suchen. Jene Erscheinung ist daher

nicht blos von dem Geöffnetsein der Lenticellen abhängig, sondern auch von der Art und Weise, wie sich die Intercellularräume des Rindenparenchyms anordnen und ein förmliches System bilden. Die Lenticellen sind die Vereinigungspunkte derselben, durch welche eine gemeinschaftliche Communication der Intercellularräume des Rindenparenchyms mit der atmosphärischen Luft hergestellt wird. Die Bezeichnung „Rindenporen" scheint mir daher nicht passend gewählt, insofern sie nämlich der irrigen Vorstellung Raum gibt, als seien die Lenticellen wirklich nichts anderes als partielle Durchbrechungen des Periderms.

Es dürfte schwer fallen, auch nur annähernd das Mass zu bestimmen, in welchem die Betheiligung der Lenticellen an der Durchlüftung des Zweiges erfolgt. Viel eher erscheint es möglich, den Einfluss der Lenticellen auf die Transspirationsgrösse des Zweiges festzustellen, da man es hier nur mit einer einfachen Wasserabgabe zu thun hat.

Ich stellte daher in dieser letzteren Richtung eine Reihe von Versuchen an, welche in folgender Weise durchgeführt wurden:

Nachdem ich mir zwei gleich alte und gleich grosse Zweigabschnitte eines und desselben Baumes ausgewählt, wog ich dieselben sofort nach ihrer Entlaubung ab und verschloss ihre Schnittflächen sorgfältig mit Siegellack. Durch eine abermalige Wägung bestimmte ich das Gewicht dieses letzteren und liess nun die Zweige 24 Stunden hindurch transspiriren. Nach Ablauf dieser Zeit wurde für jeden von ihnen die Grösse der Transspiration, ausgedrückt in Procenten des ursprünglichen Gewichtes, ermittelt. Sodann wurden an dem einen Zweige die Lenticellen mit ziemlich dickflüssigem Asphaltlack verklebt, an dem anderen Zweige hingegen offen gelassen; nur zwischen den Lenticellen trug ich hier ebenso viele und gleichgrosse Asphalttüpfelchen auf, als dort über den Lenticellen, damit jedem Zweige ein gleich grosser Theil der transspirirenden Oberfläche entzogen würde. Der Asphaltlack ist allerdings für Wasser nicht ganz undurchlässig, doch erwies sich nach diesbezüglichen Versuchen diese Fehlerquelle als so gering, dass man sie gänzlich unberücksichtigt lassen durfte.

Bei dem geschilderten Verfahren ging ich natürlich von der Voraussetzung aus, dass sich in der Abnahme der Transspiration

beider Zweige unter genau denselben äusseren Verhältnissen eine wenigstens annähernde Proportionalität zeigen müsste, welche mir eben als Ausgangspunkt für die Beurtheilung des Einflusses, den die Verklebung der Lenticellen auf die Transspiration des einen Zweiges ausübte, zu dienen bestimmt war. Wenn man hierbei nur solche Zweige verwendet, die anfänglich nahezu gleich stark transspiriren, so wird man die Richtigkeit jener Voraussetzung auch experimentell nachweisen können. Die Versuche wurden an Zweigstücken von *Sambucus nigra*, *Triaenodendron caspicum* Endl.[1] und *Morus alba* vorgenommen, letztere einen halben Monat hindurch tagtäglich gewogen. Die Temperatur des Versuchsraumes betrug 20—23° Celsius. Umstehende Tabelle weist die Ergebnisse aus, wozu ich noch bemerke, dass bei sämmtlichen Zahlen das Gewicht des Asphalt- und des Siegellacks bereits in Abzug gebracht ist und dass die Reihe der Aufzeichnungen mit jenem Tage beginnt, an welchem die Verklebung der Lenticellen vorgenommen wurde.

Mit Hilfe dieser Tabelle ist es nun leicht, den Einfluss, welchen die Lenticellen auf die Transpiration der Zweige ausübten, wenigstens annäherungsweise in Zahlen auszudrücken. Die Gewichtsverluste der beiden Sambucuszweige beliefen sich für den ersten Tag, an welchem die Lenticellen beider Zweigstücke noch offen waren, auf 3·26 und 2·67 %. Jener Zweig, dessen Lenticellen auch späterhin offen blieben, d. i. der Vergleichszweig, hatte nach fünf Tagen (vom Tage der ersten Aufzeichnung an gerechnet) einen Gewichtsverlust von 12·95 % erlitten. Nach der oben gemachten Voraussetzung lässt sich nun leicht berechnen, wie viel der andere Zweig an Gewicht hätte verlieren müssen, wenn seine Lenticellen nicht wären verklebt worden. Es ergibt sich nämlich dieser Verlust aus der Proportion $3{\cdot}26 : 2{\cdot}67 = 12{\cdot}95 : x$, woraus $x = 10{\cdot}60$ resultirt. Der thatsächliche Gewichtsverlust dieses Zweiges betrug aber blos 7·66 % und ist somit die Differenz von 2·94 dem Verschlusse der Lenticellen zuzuschreiben. Oder mit anderen Worten: Die Menge des durch die Verklebung der Lenticellen zurückgehaltenen Wassers, bezogen auf die ge-

[1] Einer im nächsten Abschnitte noch häufig zu nennenden Gleditschie.

sammte Wasserabgabe (d. i. auf 10·6% des Zweiggewichtes) betrug 28%.

I. Tabelle.

Sambucus nigra		*Triaenodendron casp.*		*Morus alba*	
I. Zweig Lenticellen verklebt	II. Zweig Lenticellen offen	I. Zweig Lenticellen verklebt	II. Zweig Lenticellen offen	I. Zweig Lenticellen verklebt	II. Zweig Lenticellen offen
Ursprüngliches Gewicht		Ursprüngliches Gewicht		Ursprüngliches Gewicht	
2·908 Gr.	2·908 Gr.	4·134 Gr.	4·592 Gr.	2·210 Gr.	2·392 Gr.
Gewichtsverlust nach den ersten 24 Stunden		Gewichtsverlust nach den ersten 24 Stunden		Gewichtsverlust nach den ersten 24 Stunden	
2·67%	3·26%	1·40%	1·50%	4·75%	5·18%
2·830 Gr.	2·813 Gr.	4·076 Gr.	4·523 Gr.	2·105 Gr.	2·268 Gr.
2·783	2·714	4·037	4·455	2·029	2·135
2·727	2·618	4·000	4·383	1·950	2·016
2·670	2·532	3·965	4·321	1·885	1·922
2·613	2·449	3·930	4·264	1·825	1·837
2·555	2·371	3·897	4·203	1·761	1·755
2·500	2·297	3·862	4·143	1·711	1·688
2·449	2·250	3·828	4·091	1·660	1·625
2·420	2·190	3·797	4·038	1·609	1·566
2·380	2·138	3·762	3·984	1·561	1·510
2·342	2·089	3·728	3·933	1·521	1·465
2·296	2 032	3·691	3·882	1·481	1·423
2·249	1·970	3·657	3·833	1·439	1·375
2·203	1·910	3·616	3·780	1·402	1·337
2·159	1·852	3·579	3·728	1·367	1·301

Es folgen nun noch zwei Tabellen, die nach dem Vorausgegangenen ohne Weiteres verständlich sind.

II. Tabelle.

Zeitangabe	*Sambucus nigra*		*Triaenodendron casp.*		*Morus alba*	
	Der Zweig hätte unter normalen Verhältnissen einen Gewichtsverlust erlitten von:	Nach Verklebung der Lenticellen betrug der Gewichtsverlust bloss:	Der Zweig hätte unter normalen Verhältnissen einen Gewichtsverlust erlitten von:	Nach Verklebung der Lenticellen betrug der Gewichtsverlust bloss:	Der Zweig hätte unter normalen Verhältnissen einen Gewichtsverlust erlitten von:	Nach Verklebung der Lenticellen betrug der Gewichtsverlust bloss:
Nach 5 Tagen	10·60%	7·66%	5·35%	3·58%	9·76%	9·26%
„ 10 „	19·65	15·90	11·10	7·69	19·84	17·47
„ 15 „	28·02	23·71	16·41	12·18	27·75	24·62

III. Tabelle.

Zeitangabe	*Sambucus nigra*	*Triaenod. casp.*	*Morus alba*
	Menge des durch die Verklebung der Lenticellen zurückgehaltenen Wassers, ausgedrückt in Procenten des jeweiligen Gesammtverlustes.		
Nach 5 Tagen	27·7	33·1	14·5
„ 10 „	19·1	30·7	15·7
„ 15 „	15·4	25·8	9·9

Wenn man erwägt, wie klein die Oberfläche der Lenticellen im Vergleiche zu jener des ganzen Zweiges ist, so muss man die vorstehenden Percentzahlen als überraschend hoch bezeichnen. Ich betone übrigens nochmals, dass dieselben auf absolute Genauigkeit durchaus keinen Anspruch machen.

Aus der letzten Tabelle ergibt sich, dass bis auf eine kleine Unregelmässigkeit beim Zweige des Maulbeerbaumes, der Einfluss der Lenticellen auf die Transspirationsgrösse der Zweige allmälig immer kleiner wird. Dies beruht offenbar auf dem sich stark vermindernden Wassergehalt der Zweige und erinnert uns zugleich, dass die beschriebenen Versuche unter Verhältnissen ausgeführt wurden, wie sie bei der lebenden Pflanze nicht statthaben. Doch glaube ich, dass hiedurch der Werth der erhaltenen Resultate nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Dieselben sind doch mindestens ein anschauliches Bild von Vorgängen, über die bisher keine einzige genauere Angabe vorlag.

Der Vollständigkeit halber nahm ich übrigens mit Morus-Zweigen einen Transspirationsversuch auch in der Weise vor, dass für einen Wiederersatz des verdunstenden Wassers gesorgt wurde. Ich senkte nämlich den betreffenden Zweig ungefähr 3 Centimeter tief in eine nicht ganz mit Wasser gefüllte Eprouvette, befestigte ihn mittelst Drahtes an dieser letzteren und goss auf die Oberfläche des Wassers eine dünne Schichte von Olivenöl. Im Übrigen wurde ganz wie bei den früheren Versuchen vorgegangen, wesshalb ich die Zusammenstellung einer Tabelle unterlasse und nur das Resultat mittheilen will. Jeder der beiden Versuchszweige wog etwas über 5 Gramm. Der eine gab am ersten Tage 73, der andere 61 Milligramm Wasser ab; an letzterem wurden die Lenticellen verklebt. Während nun jener an den folgenden Tagen durchschnittlich 70 Milligramm Wasser verlor, sich also nahezu auf der Höhe seiner anfänglichen Transspiration erhielt, verdunsteten am anderen Zweige durchschnittlich blos 45 Milligramm, wonach sich die Menge des durch den Verschluss der Lenticellen zurückgehaltenen Wassers auf etwas über 23 Percent des Gesammtverlustes beläuft.

Die ganze Versuchsreihe gelangte in der ersten Hälfte des Juni zur Ausführung, d. i. zu einer Zeit, wo ich an den Lenticellen von *Morus* und *Triaenodendron* noch keinerlei Luftaustritt bemerken konnte. Das Wiedereintreten ihrer Functionsfähigkeit ist also nicht an den Zeitpunkt geknüpft, in welchem sich das Experiment Stahl's zum ersten Male wieder mit Erfolg durchführen lässt.

Bezüglich der aus der Structur der Lenticellen sich ergebenden Stützen jener Ansicht Du Hamel's verweise ich auf die Untersuchungen des früher genannten Forschers.

Die Lenticellen peridermbesitzender Zweige bewerkstelligen also eine Communication zwischen den Intercellularräumen des Rindenparenchyms und der atmosphärischen Luft. Namentlich ist der begünstigende Einfluss, welche die Lenticellen dergestalt auf die Transspiration der Zweige ausüben, sehr bedeutend.

3.

Wie ist es aber möglich, dass ein und dasselbe Organ zuerst als Schutzmittel gegen äussere Einflüsse dient und die Transspiration verzögert, später jedoch als eine „Öffnung der Rinde" erscheint und die Transspiration begünstigt? Die Ursache hiervon kann nicht in anatomischen Veränderungen des Baues der Lenticellen liegen, wohl aber beruht dieselbe auf den durchgreifenden Veränderungen, welche mit der Entstehung des Periderms die übrige Zweigoberfläche betreffen.

Zu den wichtigsten Aufgaben der Lenticelle gehört wohl die Beeinflussung der Transspiration. Sie allein möge daher in der nachfolgenden Auseinandersetzung berücksichtigt werden.

Am grünen, peridermlosen Zweig hat die Transspiration ausserhalb der Lenticellen nur den Widerstand des Collenchyms und der Oberhaut zu bewältigen; innerhalb der Lenticellen jedoch jenen des Phelloderms, der Verjüngungsschicht, des Füllgewebes und der in den meisten Fällen noch unverletzten Oberhaut. Die Transspiration findet hier ungünstigere Bedingungen als dort. Am peridermbesitzenden Zweig hingegen hat das verdunstende Wasser ausserhalb der Lenticellen des Phelloderm, das Korkkambium, das Periderm und an jüngeren Zweigen bisweilen auch die Oberhaut zu passiren. Innerhalb der Lenticellen haben sich die Widerstände kaum geändert. Nur die Epidermis ist durch das andringende Füllgewebe zerrissen, mit ihr also ein Widerstand beseitigt worden; im Übrigen hat das verdunstende Wasser wie vorhin

das Phelloderm, die Verjüngungsschicht und das Füllgewebe zu durchdringen. Scheiden wir die gemeinsamen Widerstände aus, so bleibt einerseits nur mehr das Periderm, andererseits das Füllgewebe zu berücksichtigen übrig. Welches von beiden die Transspiration mehr begünstige, ist unschwer zu beantworten.

An grünen peridermlosen Zweigen ist die Transspiration eine sehr grosse. Sie ist vielleicht zu gross und wird desshalb durch Lenticellenbildung auf ein geringeres Mass beschränkt. Eine noch viel weiter gehende Herabsetzung der Transspiration wird aber durch die Entstehung des Periderms verursacht. Auch diese Herabsetzung geht zu weit und wieder sind es die Lenticellen, welche das Extrem mildern.

Dieselben sind demnach Regulatoren der Transspiration, welche an grünen peridermlosen Zweigen die Wasserverdunstung local vermindern, an peridermbesitzenden dieselbe local erhöhen.

Jede von den beiden durch Stahl und Trecul vertretenen Ansichten ist demnach richtig, oder wenn man will, auch unrichtig. Das Eine desshalb, weil jede von ihnen der physiologischen Bedeutung der Lenticellen nach einer Richtung hin thatsächlich entspricht, das zweite aus dem Grunde, weil jede der beiden Anschauungsweisen zugleich die Gesammtfunction der Lenticellen kennzeichnen will. Dieses letztere jedoch vermag nur ihre Vereinigung.

III.

Über die Vertheilung der Lenticellen an Zweigen und Ästen.

Nur selten hat dieses anscheinend undankbare Thema die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich gelenkt. Man begnügte sich im Allgemeinen mit der Vorstellung, dass die Lenticellen ganz unregelmässig über Zweige und Äste zerstreut seien, und nur wenige Beobachtungen liessen uns die allgemeine Giltigkeit dieser Annahme bezweifeln. So hat Trecul[1] Einiges über die Vertheilung der Lenticellen an jungen Zweigen mitgetheilt. Er fand, dass bei *Ficus carica* häufig 8—12 weisse Fleckchen ein wenig unterhalb des Blattstieles in einer zur Insertionsgrenze parallelen Reihe

[1] Trecul, *Comptes rendus de l'académie des sciences*, T. 73, p. 17.

angeordnet sind. Eine Thatsache, die man übrigens auch bei *Acer pseudoplatanus* und anderen Bäumen beobachten kann. Am Hollunder wird in der Vertheilung der Linsenkörperchen insoferne eine gewisse Regelmässigkeit bewirkt, als dieselben blos zwischen den Längsriefen der Zweige auftreten, wo das Collenchym bekanntlich nur eine geringe Mächtigkeit besitzt. Von Stahl wurde beobachtet, dass die Lenticellen der Weisstanne eine regelmässig spirale Stellung zeigen, welche durch ihre Entstehung unter den Blättern bedingt wird; er machte ferner darauf aufmerksam, dass die aus dem Phellogen hervorgehenden Lenticellen am Stengel von *Lonicera tatarica* zumeist in Längsreihen angeordnet sind.

Es würde einem aufmerksamen Beobachter nicht schwer fallen, eine grössere Anzahl derartiger Besonderheiten namhaft zu machen. Es sei hier beispielshalber nur im Vorübergehen erwähnt, dass die Lenticellen am Stamme von *Triaenodendron caspicum* in 3—6 Centimetern langen Horizontalreihen auftreten; und dass ich dieselben an einer „Überwallung" des nämlichen Baumes ziemlich deutliche, concentrische Kreise bilden sah. Weil jedoch fast jede dieser Erscheinungen, mit Ausnahme der erstgenannten Beobachtung Stahl's, nur auf localen Organisationsverhältnissen der Pflanze beruht, so können dieselben auch nur ein ganz geringes biologisches Interesse gewähren.

Anders verhält es sich mit der Lenticellen-Vertheilung an horizontal stehenden Gleditschienzweigen, an den Ästen der Linde und noch einiger anderer Bäume. Hier findet man nämlich, dass die Lenticellen an der Unterseite des Zweiges um vieles reichlicher auftreten, als an der Oberseite desselben. Dieser Unterschied ist besonders auffallend an dem schon früher erwähnten *Triaenodendron caspicum*, wo manches Internodium an der Oberseite vollkommen glatt erscheint, während es an der Unterseite 10—15 sehr stark entwickelte, grosse Lenticellen besitzt. Bei der Gleditschie ist die eine Seite des Zweiges oft ganz besäet mit Lenticellen; kehrt man denselben um, so staunt man über die relativ geringe Anzahl von Lenticellen, welche man jetzt vor sich hat.

Um für diese meine Beobachtung auch Zahlen sprechen zu lassen, nahm ich an verschiedenartigen Zweigen von *Triaeno-*

dendron caspicum, Gleditschia triacanthos, Gl. Fontanesii Spach., Tilia intermedia und *Ulmus campestris* genaue Zählungen vor, deren Ergebnisse in der nachstehenden Tabelle verzeichnet sind. Jede Zahl bezieht sich auf ein 20 Centimeter langes Zweig- oder Aststück, und stellt einen Mittelwerth dar, welcher aus fünf Zählungen resultirte. Natürlich beziehen sich die Angaben jeder einzelnen Colonne immer auf ein und denselben Baum.

I. Tabelle.

Name des Baumes	1jähriger Zweig		3—5jähriger Zweig		10—15jähr. Ast	
	Oberseite	Unterseite	Oberseite	Unterseite	Oberseite	Unterseite
Triaenodendron casp. .	18	51	10	53	11	61
Gleditschia triac.	73	210	110	241	150	290
Gled. Fontanesii	131	187	134	230	155	315
Tilia intermedia	51	87	45	68	93	135
Ulmus campestris	55	70	66	78	95	96

Nehmen wir die jeweilige Anzahl der Lenticellen an der Oberseite als Masseinheit an, so erhalten wir für die Unterseite die in der folgenden Tabelle angegebenen Werthe.

II. Tabelle.

Name des Baumes	Verhältnisszahl zwischen der Menge der Lenticellen an Ober- und Unterseite des		
	1jährigen Zweiges	3—5jährigen Zweiges	10—15jähr. Astes
Triaenodendron casp. . .	2·8	5·3	5·6
Gleditschia triac.	2·9	2·2	1·9
Gled. Fontanesii	1·4	1·7	2·0
Tilia intermedia	1·7	1·5	1·4
Ulmu camspestris	1·3	1·2	1·0

Diesen Angaben wäre noch beizufügen, dass an den Stämmen, sowie rings um den verticalen oder nur wenig geneigten Hauptästen die Vertheilung der Lenticellen eine ganz gleichmässige ist. Bei *Tilia* und *Ulmus* ist dasselbe auch an den älteren horizontalen Ästen der Fall. Bei *Triaenodendron* jedoch zeigen selbst noch armdicke Äste die ungleiche Vertheilung der Linsenkörperchen auf ihrer Ober- und Unterseite; auch *Gleditschia* verhält sich ganz ähnlich.

Aus diesen Thatsachen, sowie aus dem in der zweiten Tabelle zusammengefassten Beobachtungsmateriale ergibt sich unmittelbar Folgendes:

1. Die Lenticellen sind an der Unterseite horizontaler Zweige stets zahlreicher als an der Oberseite. Wenigstens gilt dies für jüngere Zweige. Das mittlere Verhältniss beider Zahlen ist ungefähr 2 : 1; bei 10—15jährigen Triaenodendronästen stellt es sich wie 6 : 1, an 3—5jährigen Ulmenzweigen wie 7 : 6.

2. Diese Verhältnisszahl ändert sich nicht nur mit der Species, sondern auch mit dem Alter des Zweiges. Im Allgemeinen wird die ungleichmässige Vertheilung der Lenticellen allmälig ausgeglichen, was sich an Ulmenzweigen schon im 3. bis 5. Jahre geltend macht, bei *Triaenodendron* jedoch am längsten hinausgeschoben wird.

3. Der letztgenannte Baum, sowie *Gleditschia Fontanesii* zeigen insoferne ein merkwürdiges Verhalten, als mit dem zunehmenden Alter der Zweige auch die Verhältnisszahl zwischen der Menge der Lenticellen an Ober- und Unterseite grösser wird; dieselben mehren sich demnach in der Weise, dass auch die aus dem Phellogen hervorgehenden Lenticellen genau dieselbe Ungleichmässigkeit der Vertheilung erkennen lassen, wie die an den jungen Zweigen unter den Spaltöffnungen entstandenen. Dies hindert übrigens nicht, dass an noch älteren Ästen der vorhin erwähnte allmälige Ausgleich stattfindet.

Als besonders wichtig für das Verständniss der in Rede stehenden Erscheinung musste die Vertheilung der Spaltöffnungen angesehen werden; denn man konnte sich mit Recht fragen, ob nicht an diesjährigen Trieben der ungleichen Vertheilung der Lenticellen auch eine solche der Spaltöffnungen entspräche? Die nachfolgende kleine Tabelle gibt uns hierüber einen hin-

reichenden Aufschluss. In derselben findet man die auf einen Quadratcentimeter sich beziehende Anzahl der Spaltöffnungen auf Ober- und Unterseite des horizontalen Zweiges mitgetheilt. Zugleich enthält sie Angaben über die Vertheilung der oftmals noch unentwickelten Lenticellen.

III. Tabelle.

Name des Baumes	Zahl der Spaltöffnung, berechnet für 1□Cent.		Zahl der Lenticellen, ber. für ein 20 Cent. langes Zweigstück	
	Oberseite	Unterseite	Oberseite	Unterseite
Triaenodendron casp. . . .	10	10	40	53
Gled. triacanthos	80	82	142	181
Gled. Fontanesii	14	13	164	220
Tilia intermedia	102	90	50	83
Ulmus campestris	40	43	32	51

Hieraus ergibt sich, dass die Spaltöffnungen beiderseits in ziemlich gleich grosser Anzahl vorkommen, und dass demnach an Zweigen die Ungleichmässigkeit in der Vertheilung eine specifische Eigenthümlichkeit der Lenticellen ist. An der Oberseite eines horizontalen Zweiges von *Gleditschia*, *Tilia* oder *Ulmus* tritt die Lenticellenbildung unter einer oft viel geringeren Anzahl von Spaltöffnungen auf, als an der Unterseite. Ja, noch mehr: Bei *Triaenodendron* werden oft selbst die wenigen an der Oberseite des erstjährigen Zweiges gebildeten Lenticellen im zweiten Jahre mit dem Periderm abgeworfen, ohne dass eine Neubildung von Lenticellen stattfände. Ein Blick auf die beiden ersten Tabellen zwingt uns schon im Vorhinein zu dieser Annahme, deren Richtigkeit auch durch die Beobachtung erhärtet wird. Bei *Gleditschia* scheint es nicht zu einem Abwerfen der oberseits befindlichen Lenticellen zu kommen, wohl aber zeigen dieselben in der zweiten Vegetationsperiode eine solche kümmerliche Entwicklung, dass viele von ihnen unkenntlich werden, bisweilen auch ganz verschwinden.

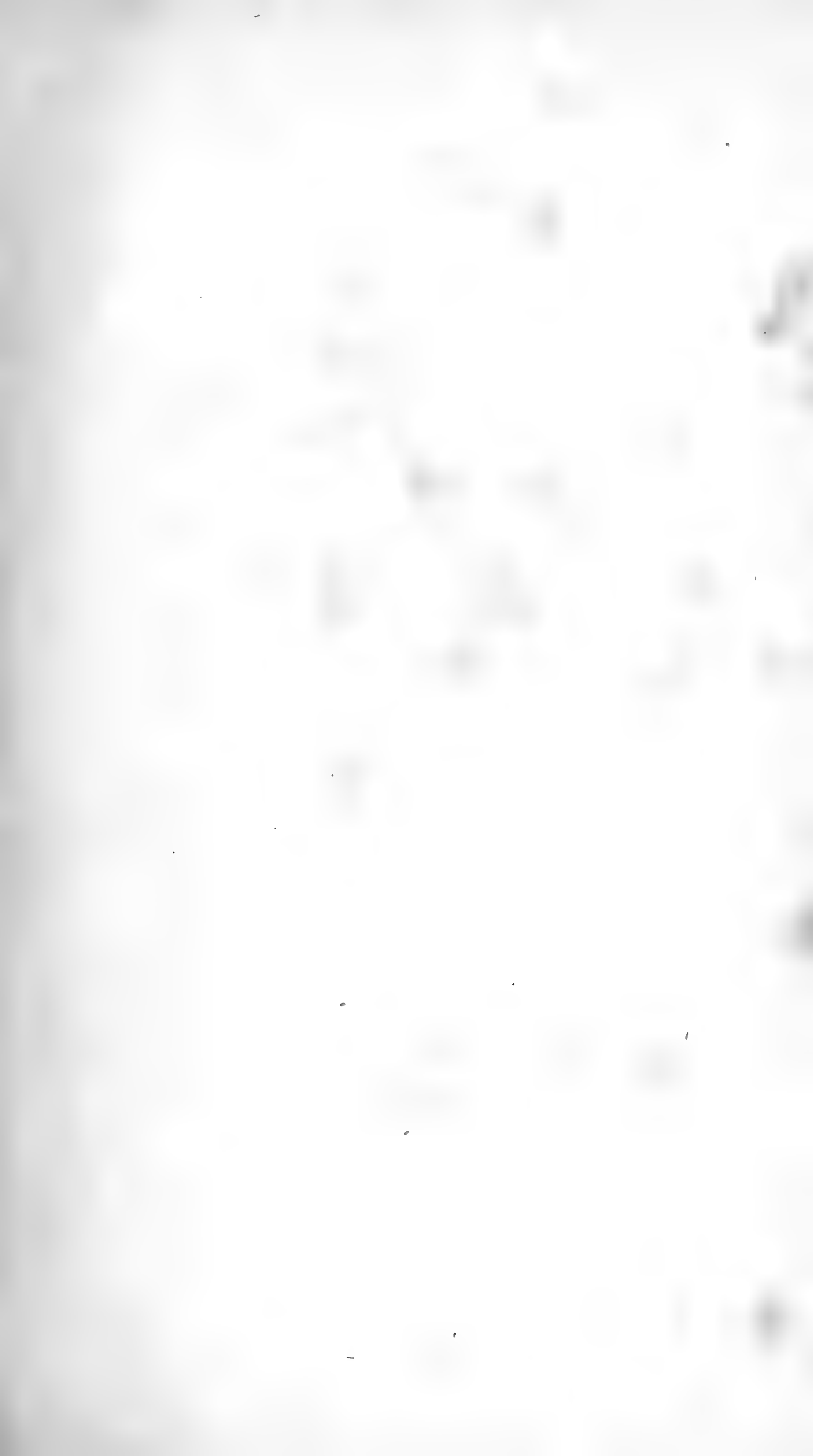
Mit den hier namentlich angeführten fünf Species ist die Anzahl jener Bäume, welchen die soeben besprochene Vertheilungsweise der Lenticellen gleichfalls zukommt, noch durchaus nicht erschöpft. Ich glaube im Gegentheile annehmen zu dürfen, dass man es hier mit einer ziemlich verbreiteten Erscheinung zu thun hat, wenn sich dieselbe auch nur selten in so auffälliger Weise geltend macht, als wie z. B. bei *Triaenodendron* und *Gleditschia*.

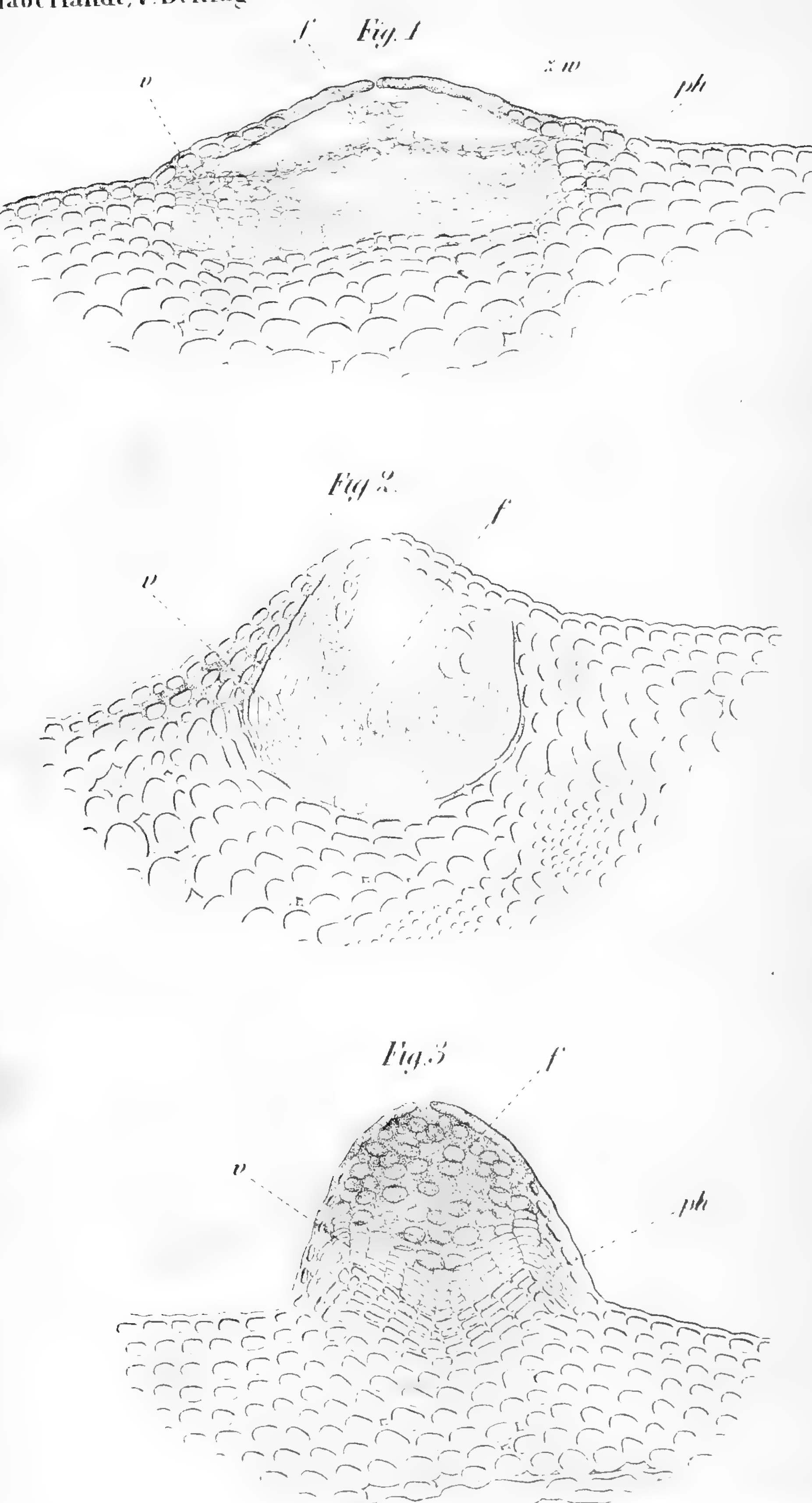
An vertical stehenden Zweigen konnte ich immer blos eine gleichmässige Vertheilung der Lenticellen wahrnehmen.

Dass wir in dem Vorwiegen dieser Organe an der Zweig-Unterseite eine Erscheinung vor uns haben, welche analog ist dem Vorwiegen der Spaltöffnungen an der Blatt-Unterseite, dies kann wohl bei der Gleichartigkeit der physiologischen Function dieser Organe kaum bezweifelt werden.

Freilich entspricht dem Vorkommen der Spaltöffnungen an der Blatt-Unterseite auch eine sehr scharf ausgesprochene Bilateralität des Blattes, welche ihrerseits wieder zur Annahme eines inneren Organisationsgesetzes einladet. An den Zweigen jedoch wird uns das reichlichere Auftreten der Lenticellen an der Unterseite, sowie überhaupt jedes bilaterale Wachsthum als lediglich von äusseren Einflüssen abhängig erscheinen. Wenn man nun anerkennt, dass man es hier mit zwei analogen Erscheinungen zu thun habe, so wird man nicht ohne Berechtigung auch eine gemeinsame Ursache derselben annehmen dürfen, und in diesem Sinne wirft die Vertheilung der Lenticellen auf jene der Spaltöffnungen ein nicht unbeachtenswerthes Licht.

Welcher Art ist nun der Einfluss, der am horizontalen Zweige jene Verschiedenheit in der Vertheilung der Lenticellen bewirkt? Lang andauernd ist er gewiss, und dass er mit der Transspiration im Zusammenhange stehe, ist sehr wahrscheinlich. Sollte er vielleicht darin bestehen, dass die Bedingungen für die Transspiration an der Unterseite des horizontalen Sprosses weniger günstig sind als an der Oberseite, und dass eben desshalb zur Paralysirung dieses ungünstigen Verhältnisses die Lenticellen an der Unterseite reichlicher auftreten? Ich wage es nicht, mich heute schon darüber zu entscheiden und glaube vielmehr, dass sich noch manche Voraussetzung als trüglich erweisen und noch manches




Fig. 1
f
zw
v
ph
Fig. 2
f
v
Fig. 3
f
v
ph

Experiment missglücken wird, bis wir hinsichtlich der angedeuteten Fragen zur gewünschten Klarheit werden gelangt sein.

Erklärung der Abbildungen.

Bei jeder der drei Figuren bedeutet:
f die Füllzellen,
v die Verjüngungsschicht,
ph das Phelloderm.

Fig. 1. Lenticelle des Blattstieles von *Aesculus Hippocastanum*; *zw* ist ein Zwischenstreifen (Vergr. 120).

Fig. 2. Lenticelle des Blattstieles von *Aesculus glabra*. Der Querschnitt wurde nicht genau durch die Mitte geführt, wesshalb die Lenticelle continuirlich von der Oberhaut überzogen erscheint (Vergr. 120).

Fig. 3. Lenticelle des Blattstieles von *Tilia intermedia* (Vergr. 150).

XIX. SITZUNG VOM 22. JULI 1875.

Der Präsident gedenkt des schmerzlichen Verlustes, den die Akademie durch das am 18. Juli erfolgte Ableben ihres wirklichen Mitgliedes, des Herrn Hofrathes Johann Gabriel Seidl erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Herr Prof. Dr. R. Clausius in Bonn dankt mit Schreiben vom 13. Juli für seine Wahl zum ausländischen correspondirenden Mitgliede der Classe.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übersendet der Akademie mit Zuschrift vom 17. Juli die bis jetzt erschienenen 32 Blätter der Specialkarte von Österreich-Ungarn.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine mit Herrn Studiosus J. Merten ausgeführte Arbeit: „Bemerkungen über die Veränderung der Lichtgeschwindigkeit im Quarz durch Druck".

Das c. M. Herr Prof. Camil Heller in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Die Crustaceen, Pycnogoniden und Tunicaten der k. k. österreichisch - ungarischen Nordpolexpedition".

Herr Prof. V. v. Ebner in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über den feineren Bau der Knochensubstanz".

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang übergibt eine für die Denkschriften bestimmte Mittheilung, betitelt: „Construction des Reflexionsgoniometers".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, Regia, di Scienze, Lettere & Arti in Modena: Memorie. Tomo XV. Modena, 1875; 4°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2045 (Bd. 86. 5.) Kiel, 1875; 4°.

Bericht über die Thätigkeit und die Leistungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité im Jahre 1874. Wien, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nr. 1 Paris, 1875; 4°.

Ecker, A., Kleine embryologische Mittheilungen. 8°. — Über eine menschliche Niederlassung aus der Renthierzeit im Löss des Rheinthales bei Munzingen unweit Freiburg. Braunschweig 1875; 4°. — Einige Bemerkungen über einen schwankenden Charakter in der Hand des Menschen. 4°.

Gesellschaft, k. k., geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII), Nr. 6 & 7. Wien, 1874; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 14. Wien, 1875; 4°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 12. Berlin, 1875; 8°.

— der Wissenschaften, K. böhmische: Abhandlungen vom Jahre 1874. Sechste Folge. VII. Band. Prag, 1875; 4°. — *Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae. Pars. II. Annorum 1253—1310. Opera Josephi. Emler. Vol. 7. Pragae, 1875*; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1875; 4°.

Halle, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. 4°.

Institut, k. k. Militär-geographisches: Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Masse von 1:75000. (32 Blätter) Folio.

Isis: Sitzungs-Berichte. Jahrgang 1874. Nr. 10—12. Dresden, 1875; 8°.

Larsen, Alfred, & J. B. Halvorsen, La vie et les oeuvres de Peter Christen Asbjørnsen. Christiania, 1873; 4°.

Lotos. XXV. Jahrgang. Juni 1875. Prag; 8°.

Museum of Comperative Zoölogy at Harvard College: Illustrated Catalogue. Nr. VII. Part. IV; Nr. VIII. I. Cambridge, 1874; 4°.

Nature. Nr. 298, Vol. XII. London, 1875; 4°.

Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1873. Washington, 1874; 8°.

— of the United States Geological Survey of the Territories. Vol. VI. Washington, 1874; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger. Ve Année, 2e Série, Nr. 3. Paris, 1875; 4°.

Société Imperiale Russe de Géographie: Mémoires. Section de Géographie. Tome III. (1873); Section d'Ethnographie. Tomes III und V. (1873); Section de Statistique. Tomes III & IV. (1873 & 1874) St.-Pétersbourg; gr. 8°. — Bulletin Tomes VIII, IX & X. St.-Pétersbourg, 1872. 1873 & 1874; 8°. — Travaux de l'expedition ethnographique dans la Russie occidentale. Tome V. St.-Pétersbourg, 1874; kl. 4°. — Travaux de l'enquête sur le commerce des grains en Russie, dans la région centrale. St.-Pétersbourg, 1873; gr. 8°. — Mêmes travaux. Région Volga-Newa. Par M. J. Borkowsky. St.-Pétersbourg, 1874; gr. 8°. — Mêmes travaux. Région occidentale. Par M. Raïévsky. St.-Pétersbourg, 1874; gr. 8°. — Travaux de l'expédition scientifique en Sibérie. Partic botanique. Tome II. (1874); Partie géologique. Tome III. (1873); St.-Pétersbourg; 4°. — Description géographique, par C. Ritter. Le Turkestan chinois et le Turkestan oriental. Tome V. (1869); Supplément. Tome V. (1873); Iran. Tome VI. (1874); 8°. — Exploration du Turkestan, par N. Severzoff. St.-Pétersbourg, 1873; 8°.

Society, The Asiatic, of Bengal: Journal. Part I, Nr. IV. 1874. Calcutta; 8°. — Proceedings. Nr. X. December 1874; Nr. I. January 1875. Calcutta; 8°. — *Bibliotheca Indica.* N. S. Nr. 313. Calcutta, 1875; 8°.

— The Zoological, of Philadelphia: III[d] Annual Report. Philadelphia, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1875; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

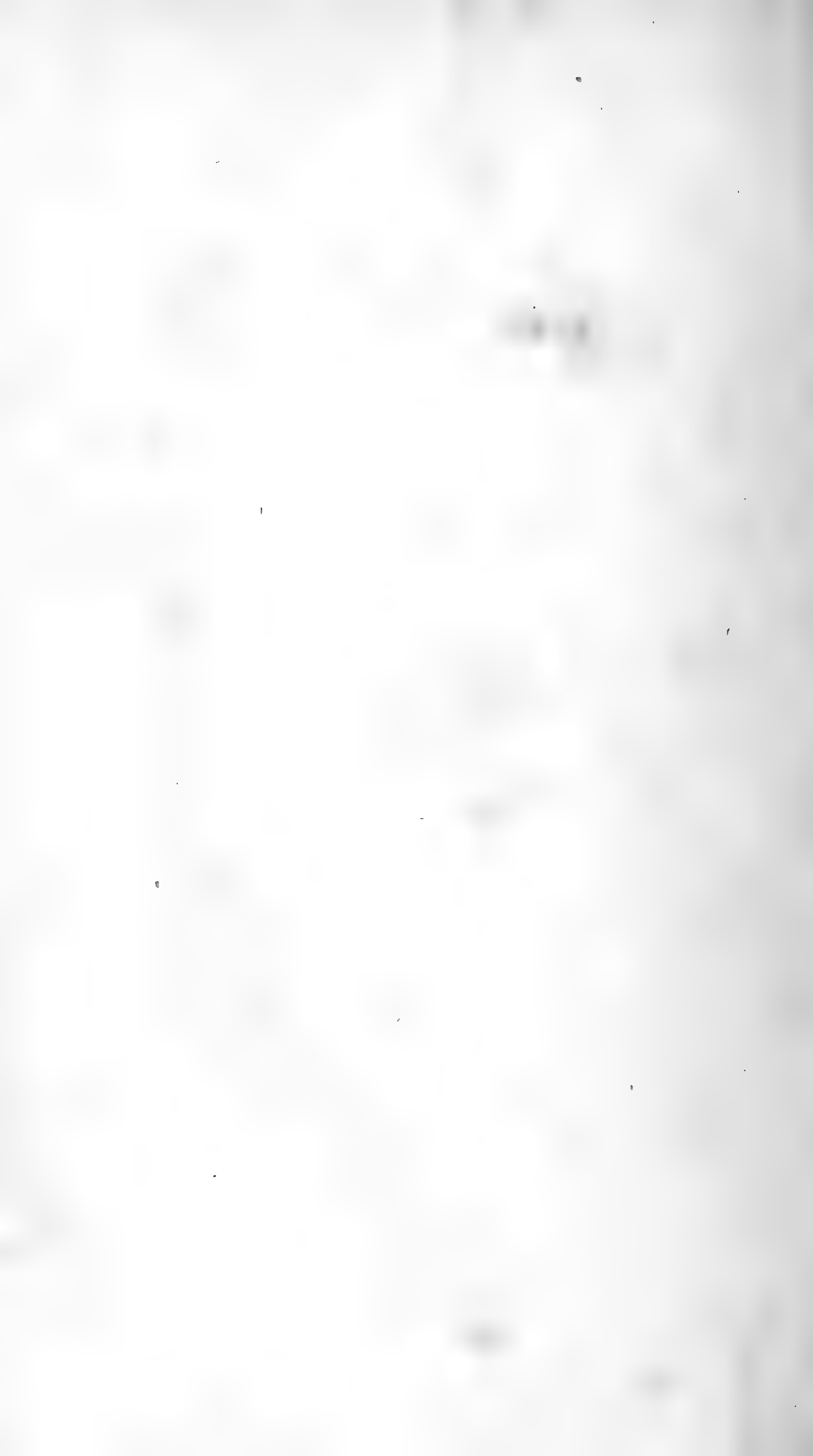
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

8.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XX. SITZUNG VOM 14. OCTOBER 1875.

Der Präsident begrüsst die Mitglieder der Classe bei ihrem Wiederzusammentritte.

Derselbe gedenkt der schmerzlichen Verluste, welche die Akademie und speciell die math.-naturw. Classe durch das am 29. September erfolgte Ableben des correspondirenden Mitgliedes Herrn Prälaten Dr. Augustin Reslhuber und das am 8. October erfolgte Hinscheiden des wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrathes Dr. Heinrich Hlasiwetz erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende drücken ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen aus.

Der Secretär legt Dankschreiben vor von Herrn Dr. Steindachner für seine Wahl zum wirklichen Mitgliede, von Herrn Charles Darwin für seine Wahl zum ausländischen Ehrenmitgliede, von den Herren A. Des Cloizeaux und C. Weierstrass für ihre Wahl zu ausländischen correspondirenden Mitgliedern, und von Herrn Prof. Emil Weyr für seine Wahl zum correspondirenden Mitgliede im Inlande; ferner von Herrn Dr. F. Exner für die ihm bewilligte Subvention zur Untersuchung der Leitungsfähigkeit des Tellurs, von den Directionen der Universitätsbibliothek in Innsbruck und der Communal-Unterrealschule in Kollin für bewilligte akademische Publicationen.

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter übermittelt eine von Herrn L. H. J. Codron in Paris Sr. Majestät unterbreitete und für die Akademie bestimmte Beschreibung des von ihm erfundenen Luftschiffes.

Der Secretär legt die soeben erschienene erste Abtheilung des anthropologischen Theiles des Novara-Reisewerkes vor, welche die Cranien der Novara-Sammlung, bearbeitet von Herrn Dr. Zuckerkandl, enthält.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. Die von Herrn Prof. Barth übersendeten Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universität in Innsbruck und zwar:

„Über die Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf Benzolsulfosäure und eine neue Benzoldisulfosäure", von Dr. L. Barth und C. Senhofer.

„Über einige Abkömmlinge der Ellagsäure", von O. Rembold.

„Über Nitroderivate des Anthraflavons", von F. Schardinger.

„Über neue Naphtalinderivate", von C. Senhofer.

„Über Tetramethylammonium-Eisencyanür", von Dr. L. Barth.

2. „Das independente Bildungsgesetz der Kettenbrüche", von Herrn Dr. Sigmund Günther, Docenten am Polytechnicum in München.

3. „Die Entwicklung des Euler'schen Algorithmus", von Herrn Leopold Klug, Oberrealschullehrer in Pressburg.

4. „Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen", von Herrn Karl Eder in Penzing.

5. „Über die Einwirkung des Glycerins auf Stärke bei höheren Temperaturen", von Herrn Karl Zulkowsky, Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

6. Die von dem c. M. Herrn Prof. Pfaundler eingesandte Abhandlung: „Über die beim Lösen des salpetersauren Ammoniaks in Wasser auftretenden Wärmeerscheinungen und deren Verwerthung bei Verwendung dieses Salzes bei Kältemischungen", von Joh. Tollinger, Assistent am physikalischen Laboratorium der Universität in Innsbruck.

7. „Über die hypertrophischen Verdickungen an der Intima der Aorta" von Herrn Dr. Franz Schnopfhagen, Assistenten und Privatdocenten an der Universität Innsbruck.

8. „Über die Malfatti'sche Aufgabe und deren Construction und Verallgemeinerung von Steiner" von Herrn Dr. F. Mertens, Professor an der Universität Krakau.

9. „Über das Cinchonin“ von Herrn Dr. H. Weidel, Assistenten am ersten chemischen Laboratorium der hiesigen Universität.

Herr Wilhelm Suida, Assistent am thierphysiologischen Institute der Hochschule für Bodencultur, hinterlegt ein versiegeltes Schreiben (präsentirt am 24. Juli) mit dem Ersuchen um dessen Aufbewahrung zur Sicherung seiner Priorität.

Das c. M. Herr Prof. Ludwig Boltzmann überreicht folgende drei Abhandlungen: 1. „Über das Wärmegleichgewicht von Gasen, auf welche äussere Kräfte wirken“. 2. „Bemerkungen über die Wärmeleitung der Gase“. 3. „Zur Integration der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique: Mémoires. Tome XL. Bruxelles, 1873; 4⁰. — Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers. Tomes XXXVII & XXXVIII. (1873 & 1874). Bruxelles; 4⁰. — Memoires couronnés et autres Mémoires, Collection in 8⁰. Tome XXIII. Bruxelles, 1873. — Bulletin. 44e Année, 2e série, Tome 39. Bruxelles, 1875, 8⁰. — Table générale, chronologique et analytique des chartes, lettres, ordonnances traités et autres documents contenus dans les 1re, 2e et 3e séries des Bulletins de la Commission Royale d'historie. Par J. J. E. Proost. Bruxelles, 1874; 8⁰. — Compte rendu des séances de la Commission Royale d'historie. IVe série. Tome Ire, 2e, 3e & 4e Bulletins; Tome IIe, 1er & 2e. Bulletins. Bruxelles, 1873 & 1874; 8⁰. — Annuaire. 1874. XLe Année. Bruxelles; 8⁰. — Biographie nationale. Tome IVe, 2e Partie. Bruxelles, 1873; 8⁰. — Collection de Chroniques Belges inédites. 4 Volumes. Bruxelles, 1873 & 1874; 4⁰.

American Journal of Science and Arts: III^{d} Series. Vol. VIII, Nrs. 43—48; Vol. IX, Nrs. 49—54. New Haven, 1874 & 1875; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 21—28. Wien, 1875; 8⁰.

Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. IX. Jahrgang. 1874. Leipzig, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2046—2056 (Bd. 86. 6—16. Kiel, 1874; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nr. 2—12. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII) Nr. 8 & 9. Wien, 1865; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 15—18. Wien, 1875; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Zeitschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 30 bis 40. Wien, 1875; 4°.

Institute, The Anthropological, of Great Britain and Ireland: Journal. Vol. IV, Nr. 2. London, 1875; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XII, 1., 2., 3. & 4. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 15—20. Graz, 1875; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875. August und September-Heft. Wien; 8°.

Mittheilungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1875. 7.—9. Heft, Wien; 8°.

— Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1875, Heft 2. Wien; 4°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 404e — 406e Livraisons. Paris, 1875; 4°.

Nature. Nr. 299—309, Vol. XII. London, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1875. XXV. Band, Nr. 2. Wien; 4°. — Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 10—12. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série. Nrs. 4—14. Paris, 1875; 4°.

Societatea academica romàna: Annalile. Tomu I.—VII. Bucuresci, 1869—1875; gr. 8°. — Dictionariulu limbei romàne. Tomu I. Bucuresci, 1873; gr. 8°. — Gramatec'a limbei romàne. Parte I. analitica. De Tim. Cipariu. Bucuresci, 1870; 8°. — Operele principelui Demetriu Cantemiru. Tomu I. *Descriptio Moldaviae.* Bucuresci, 1872; 8°.

Société Royale des Sciences de Liège: Mémoires. IIe Série. Tome IV. Bruxelles, Paris, Londres, Berlin, 1874; 8⁰.

Society, The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. XIX, Nr. 6. London, 1875; 8⁰.

— The Asiatic, of Bengal: Journal. Part I, Nr. 1. 1875. Part II, Nr. 4. 1874. Calcutta; 8⁰. — Proceedings. 1875, Nrs. II—V. Calcutta; 8⁰. — *Bibliotheca Indica*. N. S. Nr. 315. Calcutta, 1875; 8⁰. — Notices of Sanskrit Mss. by Rájendralála Mitra. Nr. IX. Vol. III, Part II. Calcutta, 1875; 8⁰.

Upsala, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874/5. 8⁰ & 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 30—40. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang. 11.—14. Heft. Wien, 1875; 4⁰.

Die Erderschütterung an der Kamplinie am 12. Juni 1875.

Von dem w. M. **Ed. Suess.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Juni 1875.)

Vor zwei Jahren habe ich mir erlaubt, der k. Akademie ein Verzeichniss der bis dahin bekannt gewordenen Erderschütterungen Nieder-Österreich's vorzulegen. Seit jener Zeit waren ausser einigen kleineren Stössen in der Gegend von Schottwien und Gloggnitz keine seismischen Bewegungen in diesem Lande beobachtet worden, bis vor wenigen Tagen, in der Nacht von Samstag den 12. auf Sonntag den 13. Juni, etwa um $11^{h}40$ viele Personen zwischen Wien und St. Pölten, insbesondere viele Bewohner des Tullnerfeldes, durch eine heftigere Bewegung des Bodens erschreckt wurden.

Ein sofort von dem Herrn Assistenten Teller unternommener Ausflug, und die zahlreichen Mittheilungen, welche mir in Folge einer in den öffentlichen Blättern ausgesprochenen Bitte zugekommen sind, lassen keinen Zweifel darüber, dass die Region des Ausganges dieses Erdbebens nahe oder ganz mit jener der Erschütterung vom 3. Jänner 1873 und folglich auch mit jener der verheerenden Stösse vom 15. und 16. September 1590 zusammenfällt. Diese liegt auf der merkwürdigen, von Brunn am Steinfelde bei Neustadt gegen Nordnordwest, nahe bei Altlengbach vorbei, über Gars im Kampthale hinaus laufenden Linie, welche, schräge das Streichen der Alpen streichend und weit in die alten Felsarten des Mannhart's hineinreichend, eine so eigenthümliche Bedeutung für die Erderschütterungen in Nieder-Österreich besitzt.

Die stärksten und die einzigen Spuren verticaler Erschütterung liegen auch für diese letzte, allerdings schwache Erschütterung zwischen den beiden Punkten Gravenegg im Nordnordwesten und Klausen-Leopoldsdorf im Südsüdosten.

Den Berichten des Herrn Teller entnehme ich, dass in Oberndorf und Anzbach bei Neulengbach, also in der unmittelbaren Nähe des Maximums vom 3. Jänner 1873, sowie in allen Gehöften längs der Strasse gegen Neulengbach eine ruckweise verticale Bewegung bemerkt wurde, welche von einem dumpfen, rollenden Geräusch begleitet war. Gläser wurden auf den Tischen in die Höhe geschnellt. — In Neulengbach selbst wurde die Erschütterung ziemlich allgemein beobachtet. Sie scheint sich auf dem Bahnhofe besonders heftig geäussert zu haben. Der Wirth des gegenüberliegenden Gasthofes eilte dahin, in der Meinung, es sei ein Zusammenstoss zweier Züge erfolgt. Die Richtung des Stosses schien nach der Angabe des Stationsvorstandes in der Nord-Südlinie zu liegen.

Südlich von Neulengbach, in Christophen, Klein-Weinberg, Oed, Grossenberg, Altlengbach und Steinhäusel fühlte man allenthalben die Erschütterung des Bodens, ebenso im Aichgraben und am Hummelhofe, wo die Angst der Bewohner durch die Erinnerung an das Erdbeben vom Jahre 1873 gesteigert wurde (Herr Assist. Teller).

Herr Oberlieut. Himmel vom Generalstabe hat diese Nacht auf dem Aichhofe, also zunächst an dem Maximum vom Jahre 1873 zugebracht. Etwa um 11^{h}45 Nachts vernahm derselbe ein starkes Getöse, welches auf ihn den Eindruck eines Zusammensturzes machte, so dass er glaubte, der Tragbalken des anstossenden Zimmers sei zusammengebrochen. Eine bis zwei Secunden darauf folgte eine rollende, wellenförmige unter dem Zimmer genau in der Richtung von West nach Ost fortziehende Bewegung. Diese unterirdische Bewegung wird ausdrücklich als eine auffallend langsame bezeichnet. Das Gebäude liegt genau von West gegen Ost. Die wellenförmige Erschütterung wurde ganz deutlich zuerst in dem gegen West gelegenen Nebenzimmer beobachtet und pflanzte sich von dort in das Zimmer des Beobachters fort, welcher Zeit hatte, um diesen Eindruck zu erfassen und aus dem Bette zu springen, bevor die Erschütterung unter seinen Füssen hinging. Die bekannten Erscheinungen von Beunruhigung der Hausthiere werden hier ausdrücklich hervorgehoben.

In südlicher Richtung hat sich die Erscheinung an der alten Kamplinie bis Klausen-Leopoldsdorf erstreckt. Oberlehrer Reichel beobachtete an diesem Orte um 11^h40 Nachts nur einen Stoss, mit der Richtung von Nord gegen Süd. „Dem Stosse voraus ging bei ganz ruhiger Luft und starkem Nebel ein circa 10 Secunden dauerndes, von Norden kommendes, immer stärker werdendes Sausen, dann folgte der Stoss, so dass Thüren und Fenster klapperten und die Pendel stockten, sodann nahm das Sausen ab“.

Aus noch südlicher liegenden Orten, welche im Jahre 1873 stark erschüttert wurden, wie in Fahrafeld und Berndorf, habe ich nur negative Antworten erhalten.

Nördlich von Neulengbach wurde zu Markersdorf, Johannesberg, Rappoltenbach und den umliegenden Gehöften die Erschütterung allgemein gefühlt. In Atzenbruck soll durch die Heftigkeit derselben sich in einem Hause Mauerwerk gelöst haben. In dem auf einer Anhöhe erbauten Schlosse Sitzenberg bei Traismauer, sowie in der am Fusse der Anhöhe gelegenen Ortschaft wurden um 11^h40 zwei starke Stösse bemerkt, begleitet von starkem Rollen (Herr Niedermoser). Dieser Punkt liegt auch auf der Linie von 1873.

Zahlreiche Berichte zeigen, dass sich gegen Ost die Erschütterung über das ganze Tullner-Feld erstreckt hat. So schreibt der hochw. Dechant Kerschbaumer aus Tulln: „Die meisten Bewohner erwachten aus dem Schlafe. Jene, welche noch in den Gasthäusern sassen, liefen auf die Strasse. Die Haushunde verliessen ihre Hütten und bellten. Über die Richtung des Stosses stimmen die Berichte nicht überein. Leute aus den Orten Tulbing, Freundorf, Ried, Ollern erzählen dasselbe. Die Erschütterung war viel stärker als jene vor etlichen Jahren; einige glaubten, es sei irgendwo eine Explosion geschehen“.

Die Berichte aus Altenburg, Pressbaum, von den Stadelhütten zwischen Pressbaum und Purkersdorf, von Purkersdorf, Weidling, Hadersdorf, Hütteldorf, Salmannsdorf und Kierling zeigen, dass die Erschütterung sich meist in der Form eines unterirdischen Rollens durch diesen Theil des Wiener Waldes fortgepflanzt hat. Auch in den oberen

Stockwerken vereinzelt stehender, hoher Häuser in Wien sind Personen durch ein leichtes Klirren der Fenster, das Öffnen von Thüren und ähnliche Vorgänge aus dem Schlafe geweckt worden.

Auffallender Weise sind von einem einzigen Punkte an der Westseite der Hauptlinie Mittheilungen eingelaufen, nämlich von St. Pölten, wo die Erscheinung in den meisten Häusern gar nicht, in anderen in ziemlich starker Weise auftrat. So wurde z. B. in der Restauration am Breiten Markte ein Kastenaufsatz im Gewichte von 40 Pfund herabgeworfen (Herr Burgholzer). Den eingehendsten Bericht von diesem Orte verdanke ich Herrn Feldmarschall-Lieutenant v. Unschuld. „Gleich einer rauschenden Luftwelle,“ heisst es in demselben, „mit einem momentan heftigen Drucke an die Ostwand meines Wohnhauses Nr. 367 war zugleich ein dumpfer Knall, gleich einer explodirten Mine, welche nicht aufgeht, sondern unter der Erddecke erstickt, begleitet von einem Stosse aus der Südwestrichtung gegen Nordost deutlich zu verspüren.... Unmittelbar danach säuselten die Fensterscheiben an der Südseite des Zimmers mit einem klirrenden Getöse, das mit einem Geräusche zu vergleichen war, als wenn eine dünne Sanddecke von Oben nach Unten über die Fensterscheiben herabrieseln würde; mit diesem war das Phänomen zu Ende“.

Als Zeit wird $11^h 40^1/_2{}^m$ angegeben. Die Hängelampe kam nicht ins Schwingen; die Luft war vollkommen still; das Barometer war seit $8^1/_2$ Uhr Abends um nahe $^1/_4$ Zoll gefallen.

Gegen Nord hat die Erschütterung die Donau gekreuzt und sich in den Alluvien z. B. dadurch kennbar gemacht, dass in dem Parke zu Gravenegg die Hirsche in Aufregung geriethen. In Kirchberg am Wagram verspürte man um $11^h 40$ ein donnerähnliches unterirdisches Rollen, welches von Südost nach Nordost zog, mit einem 2 bis 3 Secunden dauernden Schwanken und einem verticalen Stosse (Herr Naper).

Nun folgt eine grosse Lücke in den Beobachtungen; nördlich von Kirchberg habe ich am Kamp nur verneinende Berichte erhalten und man könnte zweifeln, ob sich diesmal überhaupt das Erdbeben bis in die krystallinischen Massen fortgesetzt habe, wenn nicht ziemlich weit gegen Nordnordwest, aber wieder genau in der Richtung der Kamplinie, einzelne Punkte erschüttert worden wären.

In dem auf Fels erbauten Schlosse Raabs verspürte P. J. Krenberger einen plötzlichen und so heftigen Stoss nach aufwärts, dass er meinte, das Zimmer stürze ein, und in dem nahen Schlosse Grossau vernahm man einen so heftigen Donner, dass der Besitzer, Freiherr v. Villa-Secca, d s Nachts vor das Thor eilte.

Sogar noch weiter gegen Nordnordwest wurde eine vereinzelte Beobachtung gemacht. Es wurde nämlich zu Bastin bei Deutsch-Brod um dieselbe Zeit eine momentane Erderschütterung bemerkt (Herr B. Schwarzel).

Die Erderschütterung vom 12. Juni 1875 ist nirgends von erheblichen Beschädigungen begleitet gewesen. Sie gehört den Erdbeben der Kamplinie an. Sie hat mit dem Erdbeben vom 3. Jänner 1873 die Ausgangslinie gemein und die vorherrschende Ausbreitung von dieser Linie aus gegen Ost über das Tullnerfeld hin, mit geringerer Wirksamkeit gegen West; wie damals dürfte das Maximum der Wirkung nahe dem Aussenrande der Sandstein-Zone der Alpen liegen. Der Stoss scheint sich aber diesmal nicht über Klausen-Leopoldsdorf gegen Süd fortgepflanzt, daher nicht in der Kalkzone bemerkt worden zu sein. Die sporadischen Beobachtungen weit gegen Nordnordwest sind auch bei den früheren Erdbeben der Kamplinie vorgekommen.

Über die Entstehung des Acacien-Gummi.

Von Dr. **Joseph Moeller.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 24. Juni 1875.)

In der Abhandlung: „Über Deorganisation der Pflanzenzelle" beschreibt Wigand[1] die Bildung des Senegal-Gummi analog dem Kirsch-Gummi, indem er den allmäligen Übergang des Hornprosenchyms in die vollkommen structurlose Gummimasse beobachtete, und nicht zweifelt, dass letztere entstanden ist aus den aufgelockerten und durch Verschwinden der Zellenhöhlen zu einer homogenen Masse zusammengeflossenen Zellenwänden, womit gleichzeitig eine chemische Veränderung der Cellulose in den auflöslichen Zustand des Arabins stattfand.

Seither sind keine Beobachtungen über die Entstehung des Acacien-Gummi gemacht worden, eine Angabe von Vogl[2] allein ausgenommen, welcher das Gummi in zahlreichen Mimoseen-Rinden als Inhalt erweiterter Siebröhren fand, und die Vermuthung ausspricht, dass im höheren Alter wohl auch die Membranen dieser Siebröhren und der angrenzenden dünnwandigen Gewebselemente an der Gummibildung participiren.

Die Beschreibung Wigand's ist zu allgemein, seine Abbildung schematisirt gegenüber seiner detaillirten Darstellung der Entstehung des Kirsch-Gummi, so dass jene den Verdacht eines Inductionsschlusses hervorrufen musste und den mangelhaften Prämissen entsprechend gewürdigt wurde, umsomehr als in den Rindenstücken, welche sich häufig der naturellen Sorte des

---

[1] Pringsheim, Jahrb. f. w. Botanik III.

[2] Commentar zur österr. Pharmakopoe I., pag. 409.

arabischen Gummi beigemengt finden, von mehreren Seiten vergebens die oben geschilderte Umwandlung gesucht wurde.

Ich habe die aus einer grossen Sendung Senegal Gummi ausgelesenen Rindenstücke untersucht, und war so glücklich die Metamorphose der Zellwand so klar zu sehen, dass es mir hoffentlich gelingen wird über diese Frage alle Zweifel zu zerstreuen.

Die Rindenstücke zeigen mikroskopisch einige Eigenthümlichkeiten, die der Erwähnung desshalb werth sind, weil sich aus ihnen im Zusammenhalt mit dem mikroskopischen Befunde einige Schlüsse werden ziehen lassen über den Ort der Gummibildung.

Sie sind immer dünn und umfassen nicht die Rinde in ihrer ganzen radialen Ausdehnung. Entweder bestehen sie bloss aus Kork und Mittelrinde, an der noch einige Bastbündel haften oder sie sind Lamellen aus der Innenrinde oder bloss dünne biegsame Bastbänder. In dem ersten Falle findet sich die Gummiablagerung nur auf der Innenseite, niemals habe ich den Kork mit Gummi bedeckt gefunden.

In den beiden anderen Fällen findet sich Gummi häufig auf beiden Seiten, so dass die Rindentheile, besonders die Bastbänder, in Gummi eingebettet sind; es kommt aber auch vor, dass die Innenseite frei ist, besonders bei den dickeren Baststücken.

Das Periderm von ockergelber Farbe ist dünn und besteht aus sehr flach gedrückten Zellen. Korkbildung findet nur oberflächlich statt, ich habe sie nicht über die Mittelrinde hinausgreifend angetroffen. Die Mittelrinde ist durch einen geschlossenen Steinzellenring in zwei Schichten getheilt.

Die Zellen der äusseren Schichte enthalten fast ausnahmslos je einen grossen Krystall, die der inneren führen neben Krystallen auch feinkörnige Stärke. Die Form der Steinzellen ist sehr unregelmässig, die Verdickungen, von verschiedener Mächtigkeit, sind concentrisch geschichtet und von verzweigten Porencanälen durchsetzt. In einigen Rinden habe ich ausser dem geschlossenen Steinzellenring auch innerhalb desselben zerstreute Gruppen von Steinzellen gefunden, deren Form regelmässiger rundlich war. Auch die Form der dünnwandigen Parenchymzellen

variirt bei verschiedenen Rinden zwischen rechteckig und rundlich polygonal.

Die Breite der Mittelrinde ist sehr schwankend. Mitunter reicht ein Bastbündel bis an den Steinzellenring, in anderen Fällen trennt diesen eine breite Zellenschichte von der Innenrinde.

Die Zellen des Bastparenchyms und der breiten Markstrahlen bieten nichts auffälliges. Sie sind dünnwandig, diese, wie gewöhnlich, radial gestreckt.

Durch Reagentien lässt sich ausser Gerbstoff kein Inhalt nachweisen.

Die prosenchymatischen Elemente der Innenrinde verdienen eine eingehendere Besprechung. Die Bastbündel, in tangentialen Reihen geordnet, bestehen aus Fasern in sehr wechselnder Menge. Sie sind immer umgeben von einem Mantel aus Krystallkammerfasern. Die Bastzellen sind sehr lang, dünn und stark verdickt ohne Porenkanäle. Ausserdem sieht man auf dem Querschnitte unregelmässig verzweigte Stränge von blassgelber Farbe, deren Grundmasse von geschlängelten Linien durchzogen ist (Fig. 1). Ohne erkennbare Regel in der Anordnung verlaufen sie zwischen den Parenchymzellen und haben das Aussehen einer Intercellularsubstanz. In anderen Fällen schliessen sie sich an ein Bastbündel an, umgeben es wohl ganz, und von diesem Centrum strahlen die sich verzweigenden Arme nach allen Richtungen in das Parenchym. Dieses Gewebe hat Wigand Hornprosenchym genannt, nur scheint aus seiner Beschreibung und Abbildung hervorzugehen, dass dasselbe den Baststrahl in der Art constituirt, dass in demselben die Bastbündel gleichsam eingebettet liegen, während er im Gegentheile quantitativ hinter den parenchymatischen Elementen zurücksteht. Die Schilderung, welche Wigand an diesem Orte gibt, ist nicht geeignet den Begriff Hornprosenchym klar zu stellen.

In seinem Lehrbuche der Pharmakognosie (2. Aufl. 1874, pag. 9) wird ein lockeres und ein dichtes Hornprosenchym unterschieden. Das letztere besteht „aus bis zum Verschwinden der Höhle dickwandigen, innig mit einander verschmolzenen Zellen, so dass in einer scheinbar homogenen Masse die meist linienförmigen Zellenlumina nur mit Mühe unterschieden werden können. Wenn dieses Gewebe von weiten Zellen unterbrochen ist,

so erscheint dasselbe oft wie einfach verdickte Scheidewände zwischen den grossen Zellen, und wird daher häufig übersehen."

Diese Beschreibung stimmt im Wesentlichen mit der oben von mir gegebenen überein, und ein Vergleich der beigegebenen Abbildung mit Fig. 1 stellt fest, dass die von mir beobachteten Stränge identisch sind mit dem Hornprosenchym Wigand's.

Es möge hier noch die Beschreibung Oudeman's [1] Platz finden, welcher das in Rede stehende Gewebe bei *Canella alba* als eine fremdartige Form von Bastzellen bezeichnet. Nach ihm (pag. 469) „sieht man bei mässiger Vergrösserung (120) beinahe nichts von ihrem Lumen, und ist's als ob ihre Wände in einander geflossen wären (immer sind sie zu Bündeln vereinigt) und eine homogene Masse bilden. Wendet man eine Vergrösserung von 500—800 an, dann scheint es, dass dieses fremdartige Aussehen dadurch entsteht, dass die Bastzellen sehr flach in Gestalt und daneben der Länge nach gebogen sind, während die Buchten der einen von den Höhlungen der anderen eingenommen werden. Durch dieses genaue Aneinanderschliessen, welches zum Theil ermöglicht wird durch die dünneren Wände dieser Zellen, werden ihre Höhlungen wirklich fast unsichtbar klein, obwohl sie sich doch hie und da noch deutlich zeigen."

Offenbar haben beide Autoren dasselbe im Sinne, wie ja Wigand selbst sich auf Oudemans beruft [2] und der Umstand, dass der eine das fragliche Gewebe für dickwandig, der andere für dünnwandig hält, wird begreiflich, wenn man beide Objecte (*Acacia* und *Canella*) vergleicht und durch die allgemeine Unklarheit der Vorstellung, welche bedingt ist durch die Unkenntniss des feineren Baues der Elemente. Um diesem Mangel abzuhelfen, macerirte ich die Rindenstücke in Kalilauge, da es eben unmöglich ist, aus Schnitten mehr auszusagen als in den betreffenden Beschreibungen enthalten ist. Nach dieser Methode ist der Nachweis leicht, dass das sogenannte Hornprosenchym aus zusammengefallenen Siebröhren besteht, deren Lumina die wellenförmige Zeichnung am Querschnitte bedingen. Wigand behauptet mit Recht, dass diese Gewebsform sehr verbreitet ist, aber

[1] Aanteekeningen.

[2] Lehrb. d. Pharmakognosie, pag. 9, Anmerkung.

mit Unrecht beschuldigt er Sachs, dass er dieselbe ignorirt. Dieser acceptirt freilich nicht die Bezeichnung „Hornprosenchym", aber er spricht ausführlich von Siebröhren,[1] welche Wigand nur nebenher erwähnt und denen er im pharmakognostischen Interesse keine besondere Berücksichtigung vindicirt. Mit dieser Ansicht steht er im Widerspruch mit den Lehren der neuen Pharmakognosie, und — wenn der Nachweis geführt ist, dass sein Hornprosenchym aus Bündeln von Siebröhren besteht — mit sich selbst; denn gerade er behauptet, dass sich das Hornprosenchym in Gummi verwandelt.

Es wird sich im weiteren Verlaufe zeigen, mit welcher Beschränkung ich diese Angabe bestätigt fand.

Die isolirten Siebröhren erweisen sich als vielgliederige Schläuche, deren Wand breit getüpfelt ist. Die Glieder stossen mit sehr schief gestellten Querwänden aneinander, die zierlich durchbrochen sind, wie Fig. 2 zeigt, welche die Siebplatten in verschiedener Ansicht wiedergibt, wie sie sich zufällig an einem zusammenhängenden Schlauche darboten.

Über die Ursache der Gummibildung weiss ich nichts anzugeben. Mir ist keine Erscheinung aufgestossen, welche in Parallele zu setzen wäre mit jenen, welche Wigand als pathologischen Gummifluss bezeichnet hat.

Man sieht zunächst, dass an einigen Stellen des Parenchyms die Zellenwände auseinanderrücken, und ohne dass es jemals zur Lückenbildung kommt, verwandeln sich die Membranen in eine homogene, blassgelbe Masse. Indem die Metamorphose fortschreitet, vermehren auch die verbindenden Zellwände ihr Volum, und so gewinnt die betroffene Parthie des Gewebes das Aussehen, als lägen die Zellen in einer Intercellularsubstanz eingebettet (Fig. 3). Die Umwandlung findet häufig frei im Parenchym statt (Fig. 3) und findet zunächst eine Grenze in den Markstrahlen (Fig. 4).

In anderen Fällen nimmt sie ihren Ausgang von den Siebröhren, welche ein Bastbündel umgeben (Fig. 1) und strahlt von

---

[1] Nach Sanio (Vgl. Unters. ü. d. Elementarorgane d. Holzkörpers, Bot. Z. 1863, pag. 104) stellen diejenigen Zellen des Bastbündels, welche sich nicht zu Bastfasern entwickeln, sondern schrumpfen, das dar, was Wigand Hornbast genannt hat.

diesem nach allen Richtungen in das Parenchym aus, welches vorläufig noch nicht nachweisbar verändert ist. In diesem Stadium färben sich noch die Zellwände durch Chlorzinkjod nach vorausgegangenem Kochen in Kalilauge blass violett, während die intacten Zellen die Reaction sehr intensiv zeigen. Das Missverhältniss zwischen Zellraum und Wand nimmt immer zu. Ohne dass die Zellen verdrängt würden nimmt ihre Zahl immer mehr ab, während nahezu die ganze Breite des Baststrahles erfüllt ist von einer homogenen gelb gefärbten Masse (Fig. 4, 5). Es unterliegt also keinem Zweifel, dass die Gummibildung von der Zellwand ausgeht und centripetal vorschreitet. Ist die Umbildung der innersten Zellschichte beendet, so confluirt die aus ihr hervorgegangene Substanz, und die Zelle ist spurlos verschwunden. Fig. 4, mit Chlorzinkjod behandelt, zeigt in der Gummimasse, welche von beiden Seiten gegen den Markstrahl vordringt, noch Zellen, deren innere Schichte noch Zellstoffreaction gibt, während die äusseren Schichten bereits der Metamorphose anheimgefallen sind. Dass diese nicht allerseits gleichmässig vorschreitet, beweisen die in der Gummimasse eingebetteten Fragmente von dünnwandigen und Steinzellen. Es ist aber unverkennbar, dass diese aus einer von der Umgebung nur wenig verschiedenen Substanz bestehen und nur vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften länger ihre äussere Form beibehalten. Wie eben bemerkt, sind es die Markstrahlen, welche der Ausbreitung der Gummibildung in tangentialer Richtung Grenzen setzen; aber wie die Abbildung zeigt, geschieht es nur temporär. Einige Zellen derselben sind bereits verändert, sie geben nicht mehr die Cellulose-Reaction, und in Fig. 5 sieht man in der That wie das Gummi die Breite mehrerer Baststrahlen einnimmt, indem es die Markstrahlen übersetzt. In radialer Richtung werden die Gummimassen durch die Bastbündel von einander getrennt, wenngleich hier die Sonderung keine strenge ist, indem das zwischen den Bastbündeln liegende Parenchym hie und da mit in die Metamorphose einbezogen wird. Ich zweifle nicht, dass die Substanz der Bastfasern auch in Gummi verwandelt wird [1], aber ich glaube,

---

[1] Vgl. meine Abhandlung: Die Eucalyptusrinden etc. Zeitschrift d. allg. österr. Ap. V., Nr. 14 u. 15, 1875.

dass bei Acacien dies nur ausnahmsweise geschieht, weil die Bastbündel früher abgestossen werden. Dieser Ansicht kann ich mich bei Betrachtung von Bildern, wie sie Fig. 5 darstellt, nicht verschliessen, und ich vergleiche den Vorgang mit der Borkenbildung, allerdings nur mit Rücksicht auf den äusseren Effect. Das Aussehen der Rindenfragmente, wie es im Vorangehenden ausführlich geschildert wurde, das constante Fehlen des Gummi auf der Aussenfläche der Korkplatten, die von Gummi eingeschlossenen Bastbänder, unterstützen diese Anschauung.

Ich bin aber weit entfernt, diesen Vorgang als Regel bei der Gummibildung hinzustellen. Sicher findet er bei der Bildung von Kirschgummi nicht statt, und auch bei *Eucalyptus* vermisste ich ihn, wo überhaupt die Gummibildung morphologisch und chemisch ganz verschieden ist von jener der Acacien. Aber auch bei diesen werde ich im Verlaufe zeigen, dass verschiedene Ursachen diese eigenthümliche Metamorphose veranlassen und dass nur diese, durch welche die Zellwand in arabisches Gummi verwandelt wird, in der Lebensthätigkeit der Pflanze begründet ist und einem physiologischen Zwecke dient.

Ich schliesse hier die Beschreibung einer Drogue an, welche in der Ausstellung 1873 unter der Bezeichnung „Gummi de Gorakis, Senegal“ exponirt war.

Sie unterscheidet sich von dem bekannten arabischen Gummi in mehreren Punkten. Ausser kleinen blassgelben Bruchstücken kommen mehrere Centimeter grosse dunkelgelbe bis braune Klumpen vor, die weniger das Aussehen einer Druse als der einer im Flusse erstarrten Masse darbieten. Die Oberfläche ist glatt, wenig von Rissen durchsetzt. Im optischen Verhalten stimmen sie mit dem arabischen Gummi überein. In Wasser quellen sie auf, lösen sich aber nur zum geringen Theile. Die Lösung ist frei von Gerbstoff. Häufig sind sie noch im Zusammenhange mit Fragmenten der Mutterpflanze, welche den verschiedenen Theilen der Rinde sowohl als auch dem Holze angehören.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt unabweislich, dass mehrere, mindestens drei Stammpflanzen diese Drogue liefern. Zwei davon sind gewiss Acacien. Die eine, nach dem Typus der meisten Acacien, zeigt die mächtigen Bastbündel in tangentialen

Reihen und die ihnen parallel verlaufenden Stränge von Siebröhren im Parenchym. Bei der anderen treten die Bastbündel nur spärlich auf gegenüber den Steinzellen, welche auf dem Längsschnitte sich als axial gestreckte Gruppen erweisen. Sie ist mit Rücksicht auf ihren Bau der *Acacia Adansonii* verwandt, welche als eine Gummi liefernde Art Ost-Afrikas bekannt ist.[1]

Die dritte Stammpflanze muss etwas eingehender besprochen werden. Periderm und Mittelrinde zeigen nur unwesentliche Unterschiede. Die Steinzellen sind gross (bis 0·02 Mm.) und häufig radial gestreckt. Sie schliessen zu einer einreihigen tangentialen Zone zusammen und sind ausserdem vereinzelt oder in kleinen Gruppen zerstreut im Gewebe der Mittelrinde.

Gänzlich verschieden ist der Bau der Innenrinde. Sie enthält gar keine Bastzellen. Vielmehr wird das kleinzellige Parenchym durchsetzt von tangential verlaufenden Strängen von Siebröhren, welche concentrische, von den breiten Markstrahlen unterbrochene Ringe bilden. Krystall-Kammerfasern mit ausserordentlich grossen und gut ausgebildeten Krystallen aus dem klinorhombischen Systeme schliessen sich den Siebröhren an und sind zerstreut im Parenchym.

Die auffallende Thatsache, dass in dieser Rinde die Bastfasern durch regelmässig verlaufende Bündel von Siebröhren verdrängt sind, macht Bedenken rege, ob dieselbe als Stammpflanze des Gummi einer Acacia angehöre oder ob sie eine zufällige Beimengung sei.

Ich habe eine Reihe authentischer von Schweinfurth gesammelter Acacien untersucht und gefunden, dass die Arten dieser Gattung histologisch sehr differiren. Namentlich ist das quantitative Verhältniss zwischen Bastfasern und Siebröhren sehr schwankend.

Erstere habe ich wohl nie vermisst, wohl aber bilden letztere in einigen Arten einen hervorragenden Bestandtheil der Innenrinde, indem sie abwechselnd mit den Bastbündeln dieselbe in concentrische Zonen theilen. Füge ich hinzu, dass an dem

---

[1] In der Sammlung des allg. österr. Ap. V. befindet sich ein von Schweinfurth gesammeltes, aussen mit Gummi bedecktes Exemplar der Rinde.

Blättchen Innenrinde, welche das Substrat zur vorigen Beschreibung gab, einige Klümpchen Gummi hafteten und Reste der Mittelrinde und Steinzellen, wie sie Acacien zukommen, so ist alles erschöpft, was zu Gunsten der Annahme vorgebracht werden kann, dass dieselbe trotz des abweichenden Baues einer Acacie entstamme. Dagegen spricht zunächst der Umstand, dass dieses Gummi wesentlich verschieden ist von dem Producte, welches wir oben, als aus den Zellwänden der Innenrinde entstehend, geschildert haben und als arabisches Gummi kennen. Schon seine geringe Löslichkeit in Wasser erlaubt nicht, es diesem an die Seite zu stellen — vielmehr zeigt es im Aussehen und in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften grosse Ähnlichkeit mit Kirschgummi.

Ein wichtiger Einwand ist auch der Ort seiner Entstehung.

Die Metamorphose der Zellwand erfolgt genau so, wie sie oben beschrieben und abgebildet wurde, aber ich habe sie nie in der Innenrinde, sondern im Parenchym der Mittellinie beobachtet. (Allerdings war der Drogue nur wenig Innenrinde beigemengt, die weitaus meisten Fragmente bestanden aus Mittelrinde; aber gerade dieser Umstand spricht für die Richtigkeit der Beobachtung und bestätigt zugleich meine Ansicht, dass durch Gummibildung Theile der Innenrinde abgestossen werden. Desshalb bestehen die Rindenstücke im arabischen Gummi zum grössten Theile aus Innenrinde, bei diesem aus Mittelrinde, weil hier die Metamorphose ihren Ausgang nicht von der Innenrinde genommen hat, wie in jenem Falle.) Daher wirft sich die Frage auf, ob beide Vorgänge aus demselben Gesichtspunkte betrachtet werden dürfen, ob in beiden Fällen die Ursache der Gummificirung dieselbe ist, ob hier wie dort der Einfluss und die Bedeutung derselben im Lebensprocess der Pflanze übereinstimmt?

Ich glaube verneinend antworten zu können.

Die Gummibildung in der Innenrinde ist bestimmt unabhängig von äusseren, atmosphärischen oder mechanischen Einflüssen. Sie müsste in diesem Falle centripetal fortschreiten, die peripheren Schichten müssten in der Umwandlung weiter gediehen sein als die dem Centrum näher gelegenen.

Tiefere Lagen metamorphosirten Parenchyms dürften nicht von unveränderten bedeckt sein. Der Ort der eindringenden

Schädlichkeit sollte erkennbar sein, und wirkte dieselbe local, so dürfte die Metamorphose sich nicht gleichmässig um die ganze Peripherie des Stammes erstrecken.

Die in dieser Richtung an Rindenstücken gemachten Beobachtungen können leitend und bestätigend sein, aber beweisend sind sie nicht. Ich habe aber an einem von Schweinfurth gesammelten 22 Mm. dicken Aststücke der *Acacia pterygocarpa*, welche der von mir abgebildeten histologisch sehr nahe steht, die Anfänge der Gummibildung in einer sehr tiefen Schichte der Rinde, nahe dem Holzkörper gesehen. Sie umfasste den ganzen Umkreis und in den zahlreichen sie bedeckenden Schichten waren die Zellwände unverändert. Keine Spur einer Verletzung war sichtbar, das Periderm war nicht unterbrochen und haftete fest.

Wenn die Gummibildung in den äusseren Rindentheilen beginnt und erst im weiteren Verlaufe auf die Innenrinde übergreift, dann scheint es mir wahrscheinlich, dass der erste Anstoss hierzu durch eine ausserhalb der Pflanze liegende Ursache gegeben wird.

Wigand hat gezeigt, dass an verletzten Stammstücken der Amygdaleen das Gebiet der Umwallungsränder der Sitz profuser Gummibildung ist. Leider stand mir das Material nicht in hinreichender Vollkommenheit zu Gebote, um für Mimoseen dasselbe zu beweisen, aber ich erinnere an die grosse Übereinstimmung des Gummi de Gorakis mit Kirschgummi, und dass beide wesentlich vom arabischen Gummi verschieden sind, obwohl das erstere, wenigstens zum Theile, sicher von Acacia abstammt.

Es besteht ohne Zweifel ein Zusammenhang zwischen dem Chemismus gewisser Pflanzengruppen und ihrer natürlichen systematischen Stellung; aber, abgesehen von den allgemein verbreiteten Pflanzenstoffen, kennen wir anderseits auch solche, welche von Arten producirt werden, die einander gar nicht verwandt sind, und unter Umständen, welche die Vermuthung nahe legen, es sei unter dem Einflusse irgend einer Schädlichkeit der normale Stoffwechsel gestört worden und sei dadurch ein der physiologischen Function fremdartiger Körper entstanden. Dabei wird durch die gleiche Schädlichkeit auch die Störung in gleicher Weise erfolgen, da, wo die Lebensbedingungen dieselben

sind und werden sich in anderer Weise manifestiren, wo diese Übereinstimmung fehlt.

Es leuchtet uns ein, wenn das Gummi der Amygdaleen verschieden ist vom Gummi der Mimoseen, aber es überrascht uns, wenn die Zellwände der Acacien einmal in Arabin (in der Innenrinde) ein andermal in Cerasin (in der Mittelrinde) verwandelt werden, und da nichts zu der Annahme berechtigt, dass der Ausgang der Metamorphose a priori in einer Verschiedenheit der Zellmembranen begründet ist, so muss die Natur der die Umwandlung veranlassenden Ursache verschieden sein.

Ich habe schon oben hervorgehoben, dass ich nichts gefunden habe, was Veranlassung geben könnte, das arabische Gummi als pathologische Bildung aufzufassen. Wenngleich dadurch noch nicht erwiesen ist, ob und welche Bedeutung die Entstehung desselben in der Entwickelung der Pflanze hat, so scheint mir doch die Analogie mit der Borkenbildung beachtenswerth. Bestätigt sich diese, so ist die physiologische Stellung der Gummibildung in der Innenrinde der Acacien unverkennbar. Anders verhält es sich mit dem Gummi, welches in der Mittelrinde entsteht. Es ist von dem vorigen so verschieden, dass unmöglich bei beiden dieselben Einflüsse thätig gewesen sein können. Man könnte sich zwar vorstellen, dass klimatische, tellurische und ähnliche unbestimmte Ursachen die Gummibildung modificiren; aber da ich sie nicht zu controliren vermag, kann ich sie weder läugnen noch zugeben.

Da aber das Gummi, welches sich in der Mittelrinde bildet, grosse Ähnlichkeit hat mit dem Kirschgummi, so liegt es nahe, seine Entstehung auch derselben Ursache zuzuschreiben: einer dem Leben des Individuums fremden, ihm schädlichen äusseren Einwirkung.

Fassen wir die Resultate der vorliegenden Untersuchung zusammen, so ergibt sich:

1. Das Gummi der Acacien entsteht immer durch Metamorphose der Zellwand von aussen nach innen, und zwar zunächst des Parenchymes und der Siebröhren (Wigand's Hornprosenchym).

2. Findet die Metamorphose in der Innenrinde statt, so ist das Product arabisches Gummi.

3. Diesem Vorgange ist dieselbe physiologische Function zuzuschreiben wie der Borkenbildung, weil durch ihn die äusseren Lamellen der Rinde abgestossen werden.
4. Die Acacien liefern auch ein dem Kirschgummi ähnliches Product.
5. Dieses wurde nur in der Mittelrinde beobachtet und scheint in Folge einer Schädlichkeit zu entstehen, welche von aussen einwirkt.

Erklärung der Abbildungen.

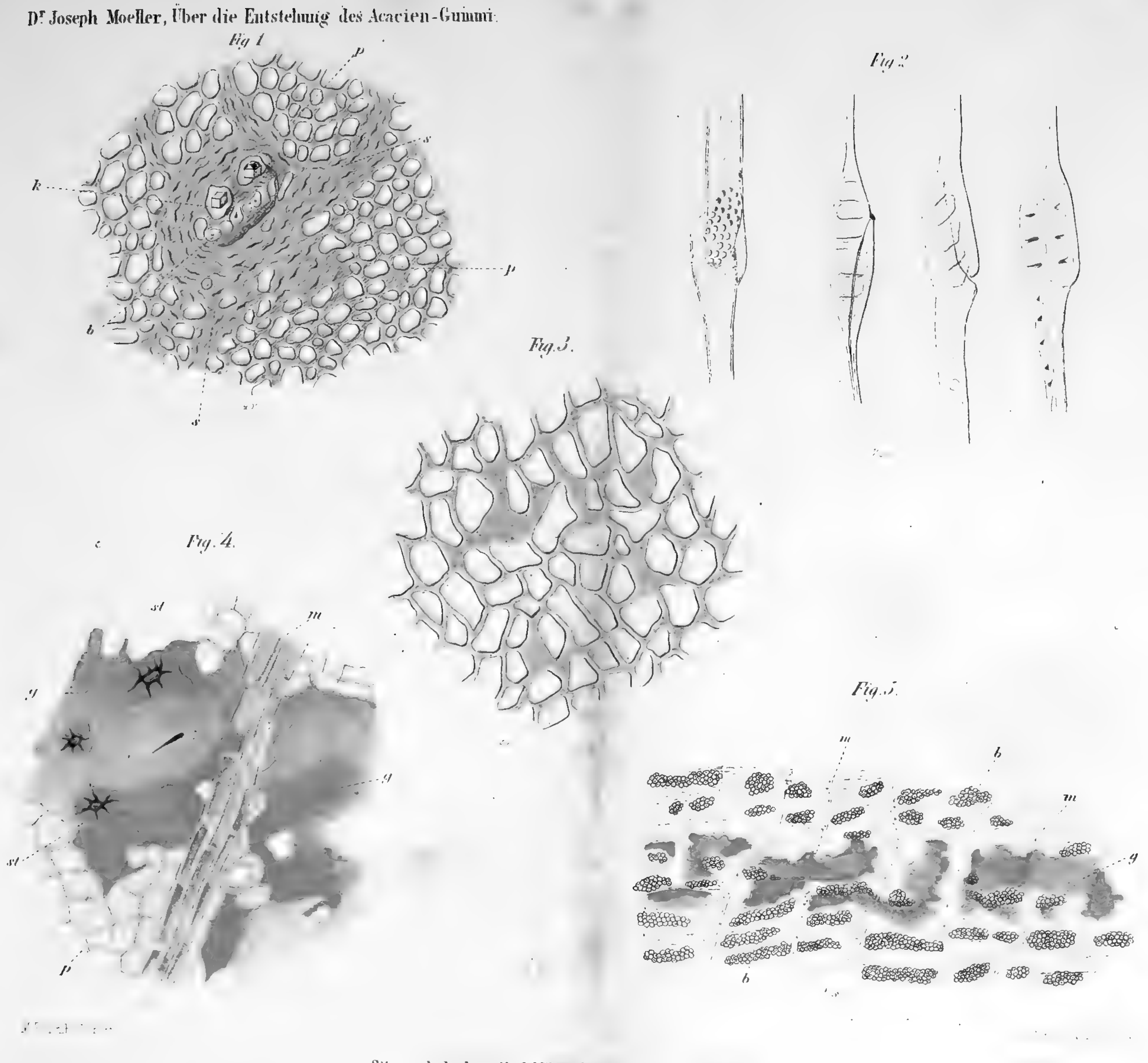
Fig. 1. Ein Bündel von Bastfasern (*b*) und Krystallkammerfasern (*k*) ist von Siebröhren (*s*) umgeben, welche sich im Beginne der Metamorphose befinden.

Fig. 2. Siebplatten in verschiedener Ansicht aus einer Siebröhre, welche durch Kochen in Kali isolirt wurde.

Fig. 3. Gummificirte Zellwände des Parenchyms.

Fig. 4. Der grösste Theil des Gewebes ist in Gummi verwandelt. Die Membranen der dünnwandigen Zellen sind nur spärlich als zarte Conturen, die der Steinzellen ziemlich gut erhalten. Einige Zellen haben der Confluenz noch widerstanden. Die Markstrahlen werden eben von der Metamorphose ergriffen. (Chlorzinkjod-Präparat).

Fig. 5. Übersichtsbild über Vertheilung und Ausbreitung der Gummibildung in der Innenrinde.


Fig 1
p
s
k
p
b
s
Fig 2
Fig. 3.
Fig. 4.
st
m
g
g
st
p
Fig. 5.
m
b
m
g
b

XXI. SITZUNG VOM 21. OCTOBER 1875.

Der Vice-Präsident der kais. Gesellschaft der Naturforscher in Moskau dankt mit Schreiben vom 4./16. October für das Beglückwünschungs-Telegramm, welches ihr die k. Akademie aus Anlass des 50jährigen Doctor-Jubiläums ihres Präsidenten Alex. Fischer von Waldheim zugehen liess.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Ein Versuch, den Erdmagnetismus zu erklären", von Herrn Dr. R. Benedict, Assistenten an der technischen Hochschule in Wien.

2. „Einhüllende der Krümmungssehnen bei der Cissoide", von Herrn Dr. K. Zahradnik, Assistenten am Polytechnicum in Prag.

3. „Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe. V. Abhandlung: Über die Einwirkung von Brom auf Bilirubin", von Herrn Prof. Dr. Richard Maly in Graz.

4. „Über die Doppeltangenten der Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten" von Herrn Prof. Dr. H. Durége in Prag.

Das w. M. Herr Dr. Fitzinger übersendet einen Bericht über die von ihm mit Unterstützung der Akademie in den Seen des Salzkammergutes, Salzburgs und Berchtesgadens gepflogenen Nachforschungen über die Natur des Silberlachses *(Salmo Schiffermülleri* Bloch).

Herr Dr. J. Peyritsch überreicht eine Abhandlung: „Über Vorkommen und Biologie von Laboulbeniaceen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real, de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tome XII. Entrega 131—134. Habana, 1875; 8⁰.

Académie Royale de Copenhague: Mémoires. Classe des Lettres. Vol. IV, Nr. 11. Copenhague, 1874; 4°. — Bulletin pour 1874, Nr. 2. 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. April & Mai, 1875; Berlin, 8°.

— — und Künste, Südslavische, zu Agram: Rad. Knjiga XXXII. U Zagrebu, 1875; 8°. — Stari pisci hrvatski. Knjiga VII. U Zagrebu, 1873; 8°.

Basel, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1874/5. 4° & 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LIIIe. Nr. 210—212; Tome LIVe Nr. 213. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8°.

Comitato, R. Geologico, d'Italia: Bollettino. Anno 1873, Nr. 5 & 6. Roma; gr. 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nrs. 13 & 14. Paris, 1874 & 1875; 4°.

Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg: Zeitschrift. Dritte Folge. XIX. Heft. Innsbruck, 1875; 8°.

Gesellschaft, Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVII. Band, 1. Heft. Berlin, 1875; 8°.

— Naturforschende, in Danzig: Schriften. N. F. III. Bandes, 1. & 3. Heft. Danzig, 1872 & 1874; 4°..

— gelehrte estnische, zu Dorpat: Verhandlungen. VIII. Band, 2. Heft. Dorpat, 1875; 8°. — Sitzungsberichte. 1874. Dorpat, 1875; 8°.

— Naturforschende, in Emden: LX. Jahresbericht. 1874. Emden, 1875; 8°. — Kleine Schriften. XVII. Hannover, 1875; 4°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 13—14. Berlin, 1875; 8°.

— Naturhistorische, zu Hannover: XXIII. & XXIV. Jahresbericht. 1872—1873, 1873—1874. Hannover, 1874; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 41—42. Wien, 1875; 4°.

Hausner, Josef, Darstellung der Textil-, Kautschuk- und Leder-Industrie mit besonderer Rücksicht auf Militär-Zwecke. Wien, 1875; 8°.

Heidelberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften für d. J. 1874/5. 4⁰ & 8⁰.

Institut, Königl. Preuss. geodätisches: Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1873 und 1874. Berlin, 1875; 4⁰. — Bericht über die Verhandlungen der Vierten allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung. Zugleich als Generalbericht für 1874. Berlin, 1875; 4⁰.

— Égyptien: Bulletin. Année 1874—1875. Nr. 13. Alexandrie, 1875; 8⁰.

Instituut, Koninkl., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië: Bijdragen. III. Volgreeks. X. Deel, 1. Stuk. 's Gravenhage, 1875; 8⁰.

Jahrbücher, medizinische, herausgegeben von der k. k. Gesellschaft der Ärzte, redigirt von S. Stricker. Jahrgang, 1875, III. Heft. Wien; 8⁰.

Karpathen-Verein, Ungarischer: Jahrbuch. II. Jahrgang, 1875. Késmark; 8⁰.

Landbote, Der steirische: 8. Jahrgang, Nr. 21. Graz, 1875; 4⁰.

Lesehalle, Akademische, an der k. k. Universität zu Wien: V. Jahresbericht. 1875. Wien; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875, Heft VII—X, nebst Ergänzungsheft. Nr. 43, Gotha; 4⁰.

Nature. Nrs. 310—311, Vol. XII. London, 1875; 4⁰.

Naturforscher-Verein zu Riga: Correspondenzblatt. XXI. Jahrgang. Riga, 1875; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc. Von Ph. Carl. XI. Band, 2., 3. und 4. Heft. München, 1875; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." Vᵉ Année, 2ᵉ Série, Nrs. 15—16. Paris, 1875; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875, Disp. 4ᵃ—6ᵃ. Palermo; 4⁰.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 3ᵉ Année. 1875, Nrs. 37—38. Amiens; 8⁰.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. Tome X. dernier cahier. Bordeaux, 1875; 8⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome III, Nrs. 3 & 4. Paris, 1875; 8°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIIe. 1875. Revue bibliographique. B. Paris; 8°.

Verein, siebenbürgischer, für Naturwissenschaften zu Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXV. Jahrgang. Hermannstadt, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 41—42. Wien, 1875; 4°.

Wüllner, Adolph, Lehrbuch der Experimentalphysik. III. Band. (Dritte Auflage.) Leipzig, 1875; 8°.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Von C. G. Giebel. N. F. 1874. Band X. Berlin, 1874; 8°.

Bericht über die an den Seen des Salzkammergutes, Salzburgs und Berchtesgadens gepflogenen Nachforschungen über die Natur des Silberlachses (Salmo Schiffermülleri. Bloch).

Von dem w. M. **Dr. Leopold Joseph Fitzinger.**

Mein diessjähriger Ausflug an die Seen des Salzkammergutes, Salzburgs und Berchtesgadens, den ich mittelst einer Unterstützung der kaiserlichen Akademie zur Ausführung bringen konnte, war vorzugsweise der Lösung der Streitfrage bestimmt, ob die von Bloch unter dem Namen „Silberlachs" oder „Mai-Forelle" *(Salmo Schiffermülleri)* beschriebene Form eine selbstständige Artbilde, wie diess seither fast von allen Zoologen angenommen wurde, oder ob dieselbe — wie Siebold behauptet, — nur eine constant sterile Form der Lachs-Forelle *(Trutta lacustris)* sei, während fast sämmtliche Fischer an den Seen, in welchen jene Form getroffen wird, an der Ansicht festhalten, dass dieselbe wohl nur als eine Bastardbildung betrachtet werden dürfte. Bevor ich der geehrten Classe über die von mir gepflogenen Nachforschungen und das Resultat derselben berichte, erlaube ich mir in Kürze meine Wahrnehmungen über den dermaligen Fischstand in den dortigen Seen im Allgemeinen voranzusenden, da sie mit dem Erfolge meiner Bestrebungen im innigen Zusammenhange stehen und auf denselben von wesentlichem Einflusse waren.

Der einst so berühmt gewesene Fischreichthum der Seen des Salzkammergutes, Salzburgs und Berchtesgadens hat sich in neuester Zeit in einer ebenso auffallenden, als bedenklichen Weise vermindert, und insbesondere sind es die letztverflossenen zehn Jahre, seit sich diese Verringerung des Fischstandes so fühlbar gemacht und von einem Jahre zum anderen stets zugenommen hat.

Während in früheren Jahren fast jeder Fischzug eine mehr oder weniger reiche Ausbeute bot, müssen sich dermalen die Fischer schon glücklich preisen, einen auch nur halbweg lohnenden Fang gethan zu haben, und wenn man noch vor nicht sehr langer Zeit in keiner Ortschaft, in welcher oder in deren Nähe die Fischerei betrieben wurde, sich über einen Mangel an den kostbareren Fischarten der Seen zu beklagen hatte, so kann man sich dieselben heutzutage meistens gar nicht, oder nur zu höchst bedeutenden Preisen verschaffen.

Diess gilt aber nicht nur für die vorzugsweise gesuchten Salblinge und Lachs-Forellen, sondern auch für die See- und sogar für die Fluss- und Bach-Forellen, welche sich sonst in den Gebirgsflüssen und Bächen so zahlreich umhertrieben.

Diese Abnahme rührt aus der Zeit, wo der Zudrang der Touristen aus dem Auslande sich vermehrte und es auch bei den Bewohnern der Hauptstadt des Reiches und vieler anderen grösseren Städte desselben zur Mode geworden ist, die Gebirgs-Seen der genannten Länder regelmässig zu besuchen, sich oft monatelang an denselben aufzuhalten oder in den verschiedenen dortigen Cur- und Badeorten zu concentriren und fast den ganzen Sommer über daselbst zuzubringen, wodurch bei der vorzugsweisen Consumtion dieser edleren Fische, die Seen, Flüsse und Bäche jener Gegenden im Laufe der Zeit beinahe entvölkert wurden.

Um so verdienstlicher ist daher das Streben der Central-Anstalt für künstliche Fischzucht zu Morzg nächst Hellbrunn bei Salzburg, der fürstlich Wrede'schen Anstalt für künstliche Fischzucht am Krotten-See nächst .Hüttenstein bei Mondsee und der Höplinger'schen Fischzucht in der Radau am Aber-See, dieser so überaus fühlbar gewordenen Abnahme des Fischstandes bezüglich der salmartigen Fische, durch Einsetzung selbstgezogener Bastarde von Salblingen und See-Forellen, und Lachs-Forellen und Salblingen, in die dortigen Gebirgs-Seen einigermassen Einhalt zu thun und für den Abgang wenigstens theilweise einen Ersatz zu bieten.

Allerdings wird das angestrebte Ziel hierdurch nur insoferne erreicht, als wenigstens für den Bedarf auf längere Zeit gesorgt ist; denn auf einen dauernden Erfolg musste schon von vorne-

herein verzichtet werden, da es sich thatsächlich erwiesen hatte, dass diese Bastarde unfruchtbar und daher auch nicht fähig sind, sich weiter fortzupflanzen.

Zieht man hierbei noch die sehr bedeutenden Verheerungen in Betracht, welche alljährlich nicht nur von so vielen Sumpf- und Wasservögeln, die sich vorzüglich zur Zugzeit im Frühjahre und Herbste an den dortigen Gewässern in grösserer Menge einfinden, unter der Fischbrut angerichtet werden, sondern auch von einer keineswegs geringen Zahl von Raubfischen und selbst der eigenen Art, welche dieselbe — da sie ihnen hauptsächlich zur Nahrung dient, — massenweise vertilgen, so lässt sich wohl die ebenso rasche als beträchtliche Abnahme des Fischstandes in jenen Seen überhaupt und der edleren Fischarten insbesondere leicht erklären.

Von dieser höchst fühlbaren Verminderung der salm- und forellenartigen Fische in den oberösterreichischen, salzburgischen und Berchtesgaden'schen Seen und der hierauf sich gründenden sehr bedeutenden Preiserhöhung derselben konnte ich mich bei meinem diessjährigen Besuche jener Seen sattsam überzeugen und gänzlich unmöglich war es mir, auch nur eine einzige Mai-Forelle irgendwo auftreiben zu können, obgleich der Monat Juni, in welchem ich diesen Ausflug unternahm, nach dem heuer so spät eingetretenen Frühjahre die günstigste Jahreszeit zum Fange dieser Fischform war, die bei regelmässigen Witterungsverhältnissen in früherer Zeit im Monate Mai häufiger als in anderen Monaten, wenn auch immer nur vereinzelt gefangen wurde und desshalb den Namen Mai-Forelle erhielt.

Zwar durfte ich nach den mir im verflossenen Jahre bei meinem ersten Besuche der Central-Anstalt für küntliche Fischzucht zu Morzg gewordenen Versprechungen, künstliche Bastarde von Salbling Weibchen *(Salmo Salvelinus, Foemina)* und Lachs-Forellen Männchen *(Trutta lacustris, Mas)* zu ziehen, hoffen, daselbst sicheren Aufschluss über die Abstammung der Mai-Forelle zu erhalten; doch fand ich mich auch in dieser Hoffnung getäuscht, indem ich dort leider in Erfahrung brachte, dass selbst bei dem besten Willen im verflossenen Winter an die Ausführung eines solchen Versuches nicht zu denken war.

Denn schon im Spätherbste, wo die Laichzeit der Salblinge beginnt, waren alle höher gelegenen Gebirgs-Seen, in denen dieselben zu laichen pflegen, in Folge der plötzlich und ganz unerwartet eingetretenen anhaltend strengen Kälte fest zugefroren, daher es auch überhaupt nicht möglich war, Salbling-Eier zu erhalten und durch künstliche Befruchtung Bastarde aus denselben zu ziehen. Dagegen gelang es Herrn Schreyer im Spätherbste des Jahres 1874, an dem im Flachlande liegenden Seekirchener See bei Salzburg, noch weibliche Lachs-Forellen *(Trutta lacustris, Foemina)* mit männlichen Bach-Forellen *(Trutta Fario, rivularis, Mas)* zu bastardiren, indem bei 80.000 Eier mit ausgezeichnetem Erfolge befruchtet wurden. Die aus denselben gezogenen Bastarde, von denen sich einige Tausende in der Central-Anstalt für künstliche Fischzucht zu Morzg befanden, gediehen vortrefflich und nahmen sehr rasch an Grösse zu.

Dieselben bieten aber, — wie ich mich selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte, — durchaus keine Ähnlichkeit mit der Mai-Forelle dar und schliessen jeden Gedanken aus, dass dieselbe auf der Vermischung dieser beiden Formen beruhen könne.

Es war mir daher leider nicht gegönnt, den von mir so sehr gewünschten Aufschluss über die Abstammung der Mai-Forelle durch direct angestellte Versuche im Wege künstlicher Befruchtung zu erlangen, so wie es mir auch nicht möglich war, über die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane der Mai-Forelle durch Selbstvornahme von Sectionen Erfahrungen zu sammeln, und ich musste mich damit begnügen, die Ansichten der Fischer an den verschiedenen Seen zu erfahren, welche alle darin miteinander übereinstimmen, dass die Mai-Forelle keine selbstständige Art, sondern entweder nur ein Bastard, oder eine Varietät der Lachs-Forelle *(Trutta lacustris)* sei.

Ganz erfolglos war mein diessjähriger Ausflug jedoch nicht, da ich hierbei abermals eine Erfahrung gewonnen habe, durch welche bezüglich der mir gestellten Aufgabe die Abstammung der Mai-Forelle aufzuhellen, — wenn auch kein positives, — doch wenigstens ein negatives Resultat erzielt wurde, indem dadurch die Zahl der Fischformen, von welchen man vermuthen durfte, dass sie die Stammältern derselben bilden könnten, neuerdings um eine Form vermindert worden ist und die daher

bei einer ferneren Verfolgung dieses Gegenstandes nicht mehr in Betracht zu ziehen sind.

Bevor ich meinen der kaiserlichen Akademie schuldigen Bericht schliesse, glaube ich noch eine gedrängte Zusammenstellung der bis jetzt gewonnenen Erfahrungen über die Natur der Mai-Forelle anfügen zu sollen.

Das Resultat, welches sich aus den von mir seither gepflogenen Erhebungen ergibt, kann in Kürze in folgende Sätze zusammengefasst werden:

1. Es ist gewiss, dass die Mai-Forelle *(Salmo Schiffermülleri.* Bloch.) zu keiner Zeit des Jahres laicht.
2. Eierstöcke und Hoden sind nur bei jugendlichen Exemplaren derselben zu erkennen und die Eier gelangen im Mutterleibe niemals zu einer Grösse, welche die eines Hirsenkornes merklich übersteigt.
3. Bei älteren Thieren degeneriren die Geschlechtsorgane und verwandeln sich in eine Fettmasse.
4. Hieraus geht unwiderlegbar hervor, dass dieser Fisch eine unfruchtbare Form und daher auch unvermögend sei, sich weiter fortzupflanzen.
5. Diese constante Sterilität, so wie das überhaupt seltene und stets nur vereinzelte Vorkommen dieser Fischform zwingen zu der Annahme, dieselbe nur für eine Bastardbildung zu betrachten.
6. Obgleich die älterliche Abstammung dieser Form durch direct angestellte Versuche im Wege künstlicher Befruchtung bisher noch nicht erwiesen werden konnte, so lässt sich doch beinahe mit Gewissheit behaupten, dass sie entweder auf der Vermischung des Salblings *(Salmo Salvelinus)* mit der Lachs-Forelle *(Trutta lacustris)*, oder dieser mit der See-Forelle *(Trutta Fario, lacustris)* beruhe.
7. Da man die aus der Kreuzung der See-Forelle *(Trutta Fario, lacustris)* mit dem Salblinge *(Salmo Salvelinus)* erzielten Bastarde, seien sie nun aus der Vermischung des einen, oder des anderen Geschlechtes dieser beiden Arten hervorgegangen, bereits kennt und ebenso auch die von Lachs-Forellen Weibchen *(Trutta lacustris, Foemina)* und Salbling Männchen *(Salmo Salvelinus, Mas)* gezogenen Blendlinge

und keiner von denselben mit der Mai-Forelle auch nur die geringste Ähnlichkeit hat, so bleiben nur die Salbling Weibchen *(Salmo Salvelinus, Foemina)* und Lachs-Forellen Männchen *(Trutta lacustris, Mas)* übrig, welche als die Stammarten der Mai-Forelle betrachtet werden können, oder die Lachs-Forelle *(Trutta lacustris)* und die See-Forelle *(Trutta Fario. lacustris)*.

Um hierüber volle Gewissheit zu erlangen, ist es daher unerlässlich, durch künstliche Befruchtung Bastarde der genannten Arten zu gewinnen.

Desshalb habe ich auch an den Fischmeister der Central-Anstalt für künstliche Fischzucht zu Morzg nächst Hellbrunn bei Salzburg, Herrn Andreas Schreyer das dringende Ersuchen gerichtet, im Laufe des kommenden Winters, wo die Laichzeit dieser Fische wieder eintritt, solche Versuche in Angriff zu nehmen und ist mir das Versprechen geworden, dieselben sicher zur Ausführung zu bringen, wenn nicht wieder, so wie im verflossenen Winter, frühzeitig eintretende und anhaltende Kälte dieses Vorhaben vereitelt.

Exemplare von Bastarden des Salblings mit der See-Forelle und der Lachs-Forelle mit der Bach-Forelle in Spiritus habe ich für die ichthyologische Sammlung des k. k. zoologischen Hof-Cabinetes mitgebracht.

Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen.

Von Dr. **Carl Eder.**

(Mit 7 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. October 1875.)

Einleitung.

Schon seit langer Zeit wurde von den Botanikern erkannt, dass die Ausscheidung des Wassers in Dampfform aus den Pflanzen, namentlich durch die Blätter, für deren Existenz und Wachsthum unbedingt nöthig sei. Mariotte[1] gebührt das Verdienst, zuerst hierauf aufmerksam gemacht und den, damals auf ganz absonderlichen Hypothesen basirten Anschauungen über das Pflanzenleben eine neue, mehr auf vorurtheilsfreie Beobachtungen gestützte Richtung gegeben zu haben. Er spricht die Ansicht aus, dass die Pflanzen den „Saft" durch alle ober- und unterirdischen Theile aufnehmen, und begründet seine Ansicht durch die Beobachtung, dass abgeschnittene Pflanzentheile frisch bleiben, wenn man nur die Blätter oder Blattspitzen in Wasser getaucht lässt. Bei dieser Gelegenheit erwähnt er seine Versuche über die Abgabe von Wasserdampf aus Pflanzentheilen und beruft sich auf ein gefrornes und wieder aufgethautes Weinrebenblatt, welches, von der Sonne beschienen, in zwei Stunden vertrocknet war, und glaubt somit, das Verdunstungsmass des in den Blättern enthaltenen Wassers gefunden zu haben, welches bei gesunden Blättern stets wieder ersetzt würde, bei erfrornen jedoch nicht. Er glaubt somit, dass die Verdunstung hauptsächlich durch die Wärme bedingt sei, und theilt noch mit, dass ein beblätterter Zweig unter einer Glasglocke in

[1] Mariotte. (Essays de physique. I ess. de la végétation des plantes. Paris 1679, 12 p. 98.)

2 Stunden drei Löffel voll Wasser ausschied, womit die Glaswände beschlagen waren. John Woodward[1] kam 1699 auf diesen Gegenstand zurück und fand, dass das von den Pflanzen aufgenommene Wasser wieder aus den Poren der Pflanze austritt, nachdem es seine mineralischen Bestandtheile zurückgelassen, und nur noch andere Stoffe (Gerüche) mit sich entführt, deren Entweichen in nasser und warmer Zeit bedeutender ist. Aus der Verdunstung erklärt er auch das bei weitem feuchtere Klima bewaldeter Gegenden gegenüber jener, welche einer Pflanzendecke entbehren.

Die Mittheilungen der beiden vorgenannten Forscher haben jedoch heute nur geschichtliche Bedeutung, denn der complicirte Vorgang der Verdunstung ist damit in keiner Weise erklärt und die Untersuchungsweise zu primitiv und ungenau. Erst 27 Jahre später wurden durch St. Hales[2] beweiskräftigere Experimente über diesen Gegenstand angestellt, welche die Veranlassung zu späteren, gründlichen Forschungen gaben. Eine ansehnliche Reihe derartiger Versuche bietet die Literatur, und zur besseren Übersicht betreffs der verschiedenen, oft bedeutend von einander abweichenden Ansichten seien diese der Reihe nach angeführt und nach den verschiedenen Transspirationsbedingnissen gruppirt. Als massgebende Einflüsse wurden bisher genannt: *a)* die Grösse der verdunstenden Fläche, *b)* die Länge der Zeit, *c)* die Natur des transspirirenden Organs, *d)* die betreffende Blattseite, *e)* die relative Feuchtigkeit der Luft, *f)* die Höhe der Temperatur, *g)* das Licht. In dieser Ordnung folgen nun, in Kürze zusammengefasst, die Schlussfolgerungen über bis jetzt gemachte Experimente.

a) Die Oberfläche des Organs kann nach Sachs[3] nicht ohne Weiteres als Massstab der Transspirationsgrösse angesehen werden; denn einmal ist es sehr schwierig, genaue Messungen der transspirirenden Oberfläche auszuführen, und dann ist ein noch bedeutender Grund der, dass die Transspiration nicht an der ganzen Pflanze gleichmässig vor sich geht, sondern von der

---

[1] Joh. Woodward, Philos. Transact. No. 253, p. 193.

[2] Stephan Hales, Statical essays, erste Ausgabe 1726.

[3] Sachs. Exper. Physiol. 1865, p. 221.

Vertheilung, Grösse und Weite der Intercellulargänge, welche meist unregelmässig sind, abhängig ist. Noch grössere Bedenken wären gegen eine Proportionalität zwischen dem Gewicht oder Volumen der Blätter und der Transspiration einzuwenden. Stephan Hales aber richtete bei den meisten seiner Versuche sein Hauptaugenmerk auf das Verhältnis zwischen Transspirationsmenge und Fläche und geht sogar soweit, die Oberfläche der Wurzeln zu bestimmen und das Verhältnis zwischen Wasseraufsaugungskraft einer bestimmten Wurzelfläche zur wasserausscheidenden Kraft einer gleichen Blattfläche zu berechnen, und fand z. B. bei *Helianthus* ein Verhältnis von 5 : 2. Per □Zoll Blattoberfläche fand er beim Weinstock $^1/_{191}$, bei *Helianthus* $^1/_{165}$, bei Kohl $^1/_{86}$, bei den Blättern des Apfelbaumes $^1/_{104}$ und bei Citronenblättern $^1/_{243}$ Cub.-Zoll Wasserverdunstung. Er schliesst hieraus, dass die immer grünen Citronenblätter viel weniger verdunsten und deshalb den Winter überdauern, weil sie wenig Nahrung bedürfen. Guettard[1] wiederholte die Versuche von Hales und fand, dass die Transspiration mit dem Gewichte beblätterter Zweige nicht im Verhältnis stehe, sondern dass dickfleischige, saftreiche Pflanzen weniger verdunsten als dünne Blätter. Trotzdem berücksichtigt er bei allen seinen Versuchen das Gewicht und stützt hierauf seine Berechnungen. Alte und junge Blätter verdunsten nach ihm gleichviel im Verhältnis zum Gewichte. Auch Unger[2] beachtet bei allen Versuchen die Grösse der Fläche der verdunstenden Theile, die er mit dem Planimeter bestimmt oder mit einer in Quadrate getheilten, einerseits mattgeschliffenen Glastafel, auf die er das Blatt durchzeichnet. Er verglich dann die Verdunstuug einer Pflanzenoberfläche und einer gleich grossen freien Wasserfläche und fand, dass 1. die Verdunstung der freien Wasserfläche unter allen Umständen die Transspiration der Pflanzen übersteigt, 2. unter gleichen Umständen die Transspiration der Blattfläche nicht in dem Masse steigt und fällt, wie die Verdunstung einer freien Wasserfläche zu- und abnimmt, 3. meistens die Verdun-

---

[1] Guettard, Mém. de l'Acad. des sciences de Paris 1748 u. 1749.
[2] Unger, Sitzungsb. der kais. Akad. der Wissensch. 1861 Bd. 44, Heft II.

stung der Wasserfläche um 40—140 Proc. grösser ist, als die Transspiration, im Maximum um 500—600 Procent. Im Mittel verhält sich nach ihm die Verdunstung der Blattfläche zu jener der freien Wasserfläche wie 1 : 3. Dies Zurückbleiben der Transspiration erklärt er durch die grössere Vertheilung des Wassers im Blatte und durch den Widerstand der Epidermis. Durch Luftströmung wird die Verdunstung der freien Wasserfläche noch mehr befördert als die Transspiration; ebenso vergrössert sich der Unterschied bei Wassermangel der Pflanzen, und er behauptet, dass nur der rein physikalische Vorgang der Verdunstung durch die Organisation der Pflanze modificirt werde. In gleicher Weise wie Steph. Hales machte er Vergleiche zwischen der Transspiration gleich grosser Flächen verschiedener Pflanzen. Nach Schleiden [1] und Senebier [2] steht die Verdunstung im geraden Verhältniss zur Menge der Blätter. Deherain [3] fand die Verdunstung bei ein und derselben Art in geradem Verhältniss mit dem Gewichte.

b) Sachs [4] macht darauf aufmerksam, dass die Transspiration nicht ohne Weiteres der Zeit proportional gestellt werden darf, weil meistens ein bedeutender Wechsel der sonstigen Einwirkungen stattfindet. Es ist besonders ein Fehler der älteren Versuche, dass sie auf zu lange Zeit ausgedehnt wurden ohne gleichzeitige genaue Berücksichtigung aller Nebenumstände. Steph. Hales bestimmte den Transspirationsverlust nur alle 12 Stunden, während der von ihm erwähnte Mr. Miller von Chelsea in dieser Zeit dreimal seine Wägungen wiederholt. Guettard liess bei seinen Versuchen 6 Tage, ja selbst einen Monat verfliessen, ehe er die Menge des ausgeschiedenen Wasserdampfes mass. Es ist leicht begreiflich, dass, abgesehen von der Veränderlichkeit der äusseren Einflüsse während dieser Zeit, an der Pflanze selbst bedeutende Veränderungen stattfinden müssen, die nicht ohne Einfluss auf die Transspiration sein

---

[1] M. J. Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik 4. Auflage.

[2] Senebier, Physiol. végét. Genève, Vol. IV. chap. VI.

[3] Deherain, Ann. des sciences nat. 1869, T. XII. p. I, Ser. V.

[4] Sachs, Exper. Physiol. 1865.

können, umsomehr, da er dieselben in Glasballons ohne Luftzutritt einschloss. In den gleichen Fehler verfiel Garreau.[1]

c) Schon ältere Versuche zeigen, dass die Natur der Blätter die Transspiration ganz besonders beeinflusst, und wie schon erwähnt, hat Hales bereits für die gleichen Flächen von Blättern verschiedener Structur die von einander abweichenden Verdunstungsmengen angegeben.

Guettard fand, dass dickfleischige Blätter und Früchte sehr wenig verdunsten, Blüthen hingegen sehr viel und verholzte Zweige um so weniger, je älter sie sind. Krautartige Zweige (ohne Blätter) verdunsten nach seiner Meinung am meisten, doch immer weniger, als die Blätter selbst. Senebier bestätigt diese Erfahrungen und fügt seine eigenen hinzu, indem er mittheilt, dass alte, dem Abfallen nahe Blätter nicht mehr so energisch transspiriren, als nachdem sie eben ausgebildet sind; auch jene Blätter verdunsten wenig, die während des Winters nicht abfallen. Ebenso verhält es sich bei kränklichen Blättern oder solchen an abgeschnittenen und ins Wasser gestellten Zweigen, bei denen sogar die Transspiration früher aufhört, als die Wasseraufsaugung des Zweiges. Versuche von Decandolle[2] bestätigen ebenfalls den Einfluss der Blattstructur. Dutrochet[3] fand, dass unter gleichen Verhältnissen im Dunkel gewachsene Pflanzen schneller welken als im Licht gewachsene und erklärt dies durch die Annahme, dass die Pflanzen, welche viel Sauerstoff in ihren Hohlräumen enthalten, der austrocknenden Atmosphäre besser widerstehen. Meyen[4] erklärt die stärkere Verdunstung zarter und junger Blätter und Zweige durch deren schnelleres Wachsen und grösseren Bedarf an Nährstoffen. Aus diesem Grunde ist auch die Transspiration unserer Laubhölzer im Herbst sehr gering, und der Zug einer 6—8 Zoll hohen Wassersäule an der Schnittfläche eines Zweiges genügt, dieselbe ganz aufzuheben. Hales sprach diese

---

[1] Garreau, Ann. des sc. nat. 1850.

[2] Decandolle, Mém. prés. à l'acad. des sc. par divers savants 1806. T. 1.

[3] Dutrochet, Mém. pour servir à l'histoire. I.

[4] Meyen, Pflanzenphysiol. 1838, II. Cap. III.

Ansicht bezüglich der immergrünen Blätter aus und glaubte, dass sie ihres geringen Nahrungsbedarfes wegen den Winter zu überstehen vermögen. In dieser Erklärung liegt übrigens eine Verwechslung von Wirkung und Ursache. Garreau nimmt an, dass Wachsüberzüge der Transspiration sehr hindernd entgegen wirken, und bestätigte dies durch Versuche mit Blättern, welche, durch Abwaschen mit Seife oder durch Abwischen von den Wachsüberzügen befreit, stärker verdunsteten als vorher. Übrigens wird eingelagertes Wachs nur in kochendem Alkohol gelöst und Garreau's Versuche können daher nur Gültigkeit haben für Blätter mit aufgelagertem Wachs. Die Blätter, mit denen er experimentirte uud bei denen das Wachs abgewischt wurde, waren *Centranthus ruber*, *Clematis vitalba*, *Syringa vulgaris*, *Convallaria majalis*, *Clematis integrifolia*, *Sedum verticillatum*, *Sedum anacampseros*, *Gentiana lutea*, *Iris florentina*. Unter diesen zeigte sich die grösste Transspirationsdifferenz zwischen abgewischten und den mit dem Wachsüberzug versehenen Blättern bei den beiden letztgenannten Pflanzen, welche aufgelagertes Wachs besitzen, die geringste bei zwei *Convallaria majalis*, bei welchen das Wachs eingelagert ist. Mit Seife wurden gewaschen: *Syringa vulgaris*, *Clematis integrifolia*, *Stachys sibirica*, *Acer pseudoplatanus*, *Scutellaria peregrina*, *Centranthus ruber*, *Phlox paniculata* und *Vinca major*. Hier zeigte die letzt genannte Pflanze gar keine, *Acer pseudoplatanus* die grösste Differenz.

Dem widersprechend will Unger gefunden haben, dass ein Wachsüberzug die Transspiration nicht hindert; ja ein von ihm angestellter Versuch ergab, dass jene Blattseite, von der er den Wachsüberzug wusch, hierauf bei gleicher Fläche weniger verdunstete als eine nicht gewaschene Blattseite, dagegen schien die andere Blattseite diese Störung auszugleichen, indem sie mehr transspirirte, und er glaubt daher, dass zwischen beiden Blattseiten eine gegenseitige Aushilfe stattfinde. Als weitere, die Verdunstung hindernde Einflüsse bezeichnet er wie Meyen (siehe oben) die Dickwandigkeit und Derbheit der Epidermiszellen, zarte oder lederartige Beschaffenheit des Blattes. Haarförmige Epidermisüberzüge sollen die Transspiration wesentlich hindern. Von Einfluss sei ferner die Beschaffen-

heit der zwischen der Epidermis der Ober- und Unterseite befindlichen Zellschicht, die Dicke des Mesophylls, der Saftreichthum des Zellgewebes und das räumliche Verhältnis der luftführenden Intercellularräume zur Masse des Zellgewebes. Er bestimmte auch die Ausdehnung der luftführenden Räume und machte hierauf bezügliche vergleichende Versuche; ebenso mit Berücksichtigung des Wassergehaltes der Blätter, ohne jedoch hier oder dort Regelmässigkeit zu entdecken. Deherain[1] gibt an, dass die Blätter mehr verdunsten, je jünger, um so weniger, je älter sie sind, während Sachs gerade das Gegentheil vermuthet. Übrigens scheint Deherain mit diesem Satz seiner früher unter *a)* angeführten Annahme zu widersprechen.

d) Eine Verschiedenheit in der Verdunstung der Ober- und Unterseite des Blattes entdeckte zuerst Guettard, welcher mit auf einer Seite lackirten Blättern von *Cornus alba*, *Ribes grossularia* und später mit *Punica Granatum* experimentirte und fand, dass die Oberseite mehr verdunstete. Bonnet[2] wiederholte diese Versuche, indem er je zwei und zwei Blätter mit ihren gleichen Seiten an einander legte und durch Nähte verband, oder an die eine oder andere Seite ein mit Öl getränktes Papier heftete. Bei der ersten Methode fand er, dass die Oberseite weniger verdunstete (experimentirt mit Blättern von Prunus, Kirschlorbeer, Apfel, Rosen und Bohnen etc.). *Aesculus* verdunstete auf der Oberseite mehr, bei Blättern vom Rosenstock und von *Vitis* verhielt sich die Verdunstung ihrer Ober- und Unterseite gleich. In Wasser gestellte Blätter von Malven nahmen mehr Wasser auf, wenn ihre Oberseite nicht bedeckt war. Bei all seinen Versuchen mit anderen Blättern, darunter auch Mais, fand er das Gegentheil. Hedwig[3] schreibt der an Spaltöffnungen meist reicheren Unterseite die stärkere Transspiration zu, während Sprengel aus Guettard's und Bonnet's Versuchen schliessen will, dass die Oberseite mehr verdunste. Treviranus[4] stellte

---

[1] Deherain, Ann. des sciences nat. 1869 T. XII. p. I. Ser. V.

[2] Bonnet, Usage des feuilles V. Abth. Satz 88, Genève 1754.

[3] Hedwig, Sammlung zerstreuter Abhandlungen I. 1793.

[4] Treviranus, Vermischte Schriften, I. Über Ausdunstung der Gewächse und deren Organe. p. 173.

seine Versuche nach der ziemlich ungenauen Weise Knight's[1] an, welcher an die Unter- und Oberseite des Blattes eine Glasplatte brachte und beobachtete, ob sie sich mit Thau beschlägt. Bei allen Blättern ohne Spaltöffnungen an ihrer Oberseite bildete sich ein Beschlag nur auf der an der Unterseite befestigten Glasplatte (*Tussilago fragrans*, *Pelargonium tomentosum*, *Selinum decipiens*). Bei Blättern, welche beiderseits Spaltöffnungen hatten, zeigte sich der Thaubeschlag beiderseits. Demnach bestreitet er eine Verdunstung durch die Cuticula. Genauere und zuverlässigere Versuche machte Garreau, welcher auf die Ober- und Unterseite des Blattes Glasglocken kittete und durch die Gewichtszunahme der in denselben befindlichen Schälchen mit Chlorcalcium die Menge des ausgeschiedenen Wassers bestimmte. Dabei fand er, dass die Unterseite des Blattes das Zwei-, Drei- und Vierfache der Oberseite verdunstet (*Atropa belladonna*, *Verbena urticaefolia*, *Nicotiana rustica*, *Rhus radicans*, *Dahlia*, *Cercis siliquastrum*, *Calla aethiopica*, *Bergenia sibirica*, *Aucuba japonica*, *Ampelopsis hederacea*, *Ficus carica*, *Polygonum orientale*, *Tilia europaea* etc.). Nur bei *Althaea officinalis* fand er die Transspiration beiderseits gleich. Bei einigen bemerkte er eine gewisse Beziehung zwischen der Zahl der Spaltöffnungen und der Menge des ausgehauchten Wassers. Aber trotzdem transspiriren auch jene Flächen, welche keine Spaltöffnungen haben, oft bis zu $^1/_3$ der Gesammttransspiration. Er rechnet dies auf die Blattnerven, die umsomehr verdunsten, je deutlicher sie hervortreten, und unterscheidet überhaupt eine zweifache Transspiration: eine durch die Spaltöffnungen und eine durch die Epidermis. So meint er, dass bei einem Blatte, dessen Oberseite keine Spaltöffnungen besitzt, das Mass der auf die Spaltöffnungen kommenden Verdunstung nur der Differenz zwischen der Verdunstung der Ober- und der Unterseite gleichkomme und oft noch geringer zu rechnen sei, weil die spaltöffnungslose Oberfläche der Nervatur an der Unterseite des Blattes bedeutender transspirire, als die der Oberseite. Unger bestätigt theilweise die Versuche Garreau's, konnte aber keinerlei Verhältnis zwischen der Transspiration und der Zahl der Spaltöffnungen

---

[1] Knight, Philos. transact. 1803, p. 277.

finden. Der grösste bisher beobachtete Unterschied fand sich bei *Aucuba japonica*, bei welcher die Zahl der Spaltöffnungen der Ober- und Unterseite sich wie 0 : 145, die Verdunstung der beiden Seiten wie 1 : 40 verhält. Den geringsten Unterschied bemerkte er bei *Helianthus*. Sachs bemerkt, dass eine wirkliche Proportionalität auch nicht zu erwarten sei, weil neben der Menge der Spaltöffnungen gewiss noch die Weite und Form der Intercellularräume zu beachten wäre. Deherain constatirt, dass die Oberseite der Blätter mehr verdunstet als die Unterseite. Er verallgemeinert hiermit jedoch eine Erfahrung, die er mit Roggenblättern machte, welche auf der Ober- und Unterseite ungefähr gleichviel Spaltöffnungen besitzen. Ferner bestrich er die verschiedenen Blattseiten mit Collodium, welches nicht allein ein schnelles Absterben der Blätter bewirkt, sondern, nachdem es getrocknet ist, sich loslöst und abspringt.

Bei diesen vielen Versuchen erklären sich die bedeutenden Widersprüche hauptsächlich daraus, dass von jedem der Experimentatoren Blätter der verschiedensten Art verwendet wurden, die ihrer verschiedenen Structur wegen auch verschiedene, oft einander entgegengesetzte Resultate liefern müssen.

e) Einer der wesentlichsten Factoren der Transspiration ist der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre, nur wurde bei vielen Versuchen zu wenig Rücksicht darauf genommen. Hales erwähnt die Versuche Millers, nach welchen die Pflanzen während der Nacht nicht nur nicht verdunsteten, sondern sogar an Gewicht zunahmen (als er die Blumentöpfe sammt den Pflanzen wog). Er selbst fand dies bei einem Citronenbaum bestätigt. Ein mit dem Schnittende im Wasser befindlicher Zweig von *Mentha* nahm über Nacht äusserst wenig Wasser auf, bei Regenwetter gar nichts. Dagegen sog der Zweig eines Apfelbaumes aus einer an sein Schnittende gekitteten Röhre noch Wasser, obwohl die ganze blatttragende Seite in ein Wassergefäss versenkt war, in dem sich ein Steigen des Wassers zeigte. Guettard hat keine directen Versuche hierüber gemacht, fand aber bei am Stamme belassenen Zweigen, welche in Glasballons eingeschlossen waren, in einem Fall, bei dem das condensirte Wasser im Ballon blieb, ohne in eine mit diesem verbundene und in die Erde eingegrabene Condensationsflasche zu fliessen,

die Transspiration noch bedeutender als in Ballons, aus denen das Wasser ablief; erwähnt jedoch, dass möglicherweise eine stärkere Insolation die Ursache der bedeutenderen Transspiration sei. Bei einem anderen, drei Monate lang dauernden Versuche hingegen bemerkte er, dass die Verdunstung im Juni und Juli geringer war, als im letzten trocknen Monat August. Dutrochet [1] machte vergleichende Versuche über die Verdunstung eines befeuchteten Stoffes und die Transspiration der Pflanze und sagt, dass die Blätter nicht wie jener ihre Flüssigkeit durch passive Verdunstung verlieren, sondern sie hinauspressen und der Verdunstung überlassen. Ist jedoch der Zustand der Atmosphäre der Verdunstung sehr günstig, und die Blätter erhalten nicht genug Wasser, um das durch die Transspiration verlorene zu ersetzen, so welken sie hin und können selbst ganz vertrocknen, was dann auf passive Weise geschieht, wie bei irgend einem feuchten Stoff. Wenn die Temperatur hoch und die Luft trocken war, fand er stets, auch während der Nacht, eine bedeutende Verdunstung.

Nach Meyen richtet sich die Transspiration ganz nach dem hygroskopischen Zustand der Luft. Er fand, dass kleine Zweige der Rosskastanie, in mit Wasser gefüllten Röhren eingekittet, die mit Quecksilber verschlossen waren, unter einer Glasglocke in mit Wasserdämpfen gesättigter Luft nichts verdunsteten, in Folge dessen kein Wasser aus der Röhre aufgenommen wurde und der Quecksilberstand unverändert blieb. Wenn die Glasglocke entfernt war, wurde sofort Wasser an Stelle des verdunsteten aufgenommen, das Quecksilber stieg in der Röhre und war in der Stunde bis auf 1—2 Zoll hoch gekommen.

Meyen unterscheidet wie Dutrochet die Verdunstung eines todten Pflanzentheiles von der Transspiration eines lebenden Pflanzentheiles. Die Transspiration ist die active Verdunstung, während die blosse Verdunstung von Wasser, durch äussere Umstände beeinflusst, eine rein passive Erscheinung ist. Auch die Transspiration richtet sich nach äusseren Umständen, doch nicht in demselben Verhältnisse. Miquel [2] bezeichnet die

---

[1] Dutrochet, Mém. pour servir à l'histoire I.

[2] W. Miquel, Ann. des sc. nat. 1839. II. Ser. A. XI.

Feuchtigkeit der Luft als massgebend für die Transspiration und findet daher die geringe nächtliche Verdunstung ganz begreiflich. Dasselbe bestätigt Unger und erwähnt die Feuchtigkeit des Bodens, resp. die Leichtigkeit, mit der die Wurzeln das Wasser aufnehmen können, als mitbestimmend. Sachs behauptet, dass eine Transspiration in mit Wasserdampf gesättigter Luft nur stattfinden kann, wenn das Innere der Pflanzen wärmer ist als die gesättigte Luft, in Folge dessen der im Innern der Pflanze enthaltene Wasserdampf eine höhere Spannung hat und ausgepresst wird. Diese Wärme könnte leicht durch die Athmung der Pflanze erzeugt werden. Er machte vergleichende Versuche mit Pflanzen unter Glasglocken 1. in mit Wasserdampf gesättigter, 2. in durch Schwefelsäure trocken gehaltener Atmosphäre und 3. im freien Zimmerraum. Er berücksichtigte hierbei die Temperatur (Mittel, Maximum und Minimum), Gesammtfläche der Blätter, Quantum des verdunstenden Wassers, berechnete die Verdunstung von je 100□cm. Blattfläche in 24 Stunden und hieraus die Eigenwärme der Pflanze. Bei noch weiteren Versuchen in Vergleich mit dem ersteren fand er, dass die Verdunstung im wassergesättigten Raume von *Achimenes*, *Althaea* und *Calceolaria* sich verhalten wie 0·45 : 0·94 : 0·452. Die Eigenwärme von *Althaea* wäre also doppelt so gross gewesen als die der beiden anderen Pflanzen. Böhm [1] experimentirte mit in Röhren eingekitteten Weidenzweigen, und um sich bei Versuchen in mit Wasserdampf gesättigter Luft constante Temperaturen herzustellen, nahm er doppelwandige Cylinder, deren Raum zwischen der Doppelwand mit Wasser gefüllt war. Bei diesen Versuchen fand er, dass nachts weder die Pflanze, noch das neben ihr in demselben Raum mit Wasser gefüllte Becherglas auch nur das Geringste an Gewicht verloren. Bei Temperaturschwankungen und bei Sonnenlicht wurde bedeutend transspirirt. Es stehe somit fest, dass die Pflanzen im absolut feuchten Raume nichts verdunsten; hiermit falle aber auch die Annahme einer Wärmequelle in den Pflanzen von selbst weg. Die Menge des verdunsteten Wassers richte sich stets nach dem

[1] Böhm, Sitzungsb. der kais. Akad. der Wissensch. Bd. 48. „Über die Ursachen des Saftsteigens etc.“

Feuchtigkeitsgrade des die Pflanze umgebenden Mediums. Dem anschliessend behauptet er dann: „Der Umstand, dass mit der Erhebung des Bodens über die Meeresfläche die Bäume immer kleiner werden, hinge mit den Ursachen des Saftsteigens und den Transspirationsbedingungen innig zusammen. Die Erscheinung des sogenannten Erfrierens von Gewächsen durch Spätfröste und die Beobachtung, dass die jungen, mit den concentrirtesten Säften erfüllten Pflanzentheile viel grössere Temperaturveränderungen ertragen können als die schon ausgewachsenen Pflanzentheile, dass ferner nach allgemeiner Erfahrung die Wirkung eines Spätfrostes insbesondere durch den Standort des Gewächses und die auf die Temperaturerniedrigung folgenden Witterungsverhältnisse bedingt ist, finden in den Bedingungen der Transspiration ihre Erklärung." Böhm's Erfahrungen völlig widersprechend, fand Deherain, dass die Verdunstung auf gleiche Weise in feuchter, wie in trockener Luft vor sich gehe und dass der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre keinen Einfluss auf die Verdunstung habe. Er bestimmte die Menge des verdunsteten Wassers durch Wägung des in einem Glasballon condensirten Wassers, in welchen er noch mit dem Stamme in Verbindung stehende Zweige oder Blätter einschloss.

f) Mariotte glaubte die Transspiration nur von der Wärme abhängig, St. Hales schreibt ihr einen bedeutenden Einfluss zu. Ebenso Guettard, Senebier und Dutrochet. Letzterer aus dem Grunde, weil Wärme die Diffusion befördert. Unger bestätigt die Abhängigkeit der Transspiration von der Temperatur und ebenso in neuerer Zeit Baranetzky [1], der die geringe nächtliche Verdunstung im Freien der zu niedrigen Temperatur und zu hohen Luftfeuchtigkeit zuschreibt. Nur Meyen und Deherain bestreiten einen Einfluss der Temperatur, jedoch keiner beweist es mit directen Versuchen.

Nach Sachs übt die Höhe der Temperatur innerhalb gewisser Grenzen einen sehr merklichen Einfluss auf die Transspiration, schon dadurch, dass ihre Schwankungen immer mit einer Veränderung der Luftfeuchtigkeit zusammenhängen. Der Umstand, dass mit Luftfeuchtigkeit und Wärme nicht getrennt

---

[1] Baranetzky, Bot. Zeitung 1872.

experimentirt werden kann und eine andauernde Sättigung der Luft überhaupt nicht herzustellen ist, scheint die Ursache zu sein, dass bisher über den Einfluss der Temperatur genaue Untersuchungen fehlen.

g) Viele Versuche wurden über den Einfluss des Lichtes gemacht. Guettard war der erste, welcher dem Lichte einen Einfluss auf die Transspiration zuschrieb, und er fand, dass ein 3 Tage lang in einem umhüllten Glasballon befindlicher Zweig $^1/_3$ von dem verdunstete, was er im Sonnenlicht abgab, obwohl es im ersteren Fall wärmer und der Boden, in dem die Pflanze wurzelte, mit welcher der Zweig noch in Verbindung stand, nässer war. Er glaubte demnach, dass die Transspiration im Verhältnis zur Lichtintensität steht und besonders directes Sonnenlicht gegenüber diffusem Licht eine merkliche Steigerung verursacht, wenngleich es im diffusen Lichte wärmer ist. Bei einem 3 Monate dauernden Versuche fand er auch die Transspiration der Lichtintensität proportional, ebenso im dunklen Keller dem Grade der Dunkelheit, und bei seinen Beobachtungen über die Verdunstung der verschiedenen Blattseiten schreibt er die Resultate der directen Lichteinwirkung auf die Oberseite des Blattes zu, während Meyen es für die Transspiration für gleichgültig erachtet, ob die Ober- oder Unterseite der Blätter von der Sonne beschienen werde. Guettard glaubt ferner beobachtet zu haben, dass nicht die beständige Insolation die Transspiration am meisten befördert, sondern dass nach nebeligen Tagen das Versäumte wieder nachgeholt wird und die Wasserabgabe der Pflanzen dann eine gesteigerte sei. Dem Lichteinfluss schreibt er auch das Grösser-, doch Geschmackloserwerden der im Schatten befindlichen, und die geringe Grösse aber bedeutende Schmackhaftigkeit der der Sonne ausgesetzten Früchte zu.

Senebier glaubte, dass directe Einwirkung des Lichtes die Transspiration sehr beeinflusse, und fand, dass schon eine Zwischenlage von Leinwand, Papier oder selbst Gaze dieselbe deprimire.

De Candolle experimentirte mit Lampenlicht in einem dunklen Keller, wo er zugleich prüfte, ob nicht die Wärme von grösserer Bedeutung sei. Er brachte drei abgeschnittene Zweige von *Tilia* und drei von *Solanum lycopersicum* von abends

8 Uhr bis zum nächsten Morgen, je einen in die freie Luft, in einen dunkeln und in einen mit Lampenlicht beleuchteten Keller. Die bedeutendste Wasseraufnahme fand im beleuchteten Keller statt, obwohl daselbst die Temperatur am niedrigsten war. Da gegen fand er bei einer Wiederholung des Versuches mit drei Eichen- und drei Tannenzweigen, dass bei ersteren die bedeutendste Wasseraufnahme im dunkeln Keller stattfand, in dem die Temperatur am höchsten war, die geringste im Freien bei der niedrigsten Temperatur. Auf die Feuchtigkeit der Luft scheint er keine Rücksicht genommen zu haben. Bei der Tanne war die geringste Verdunstung im beleuchteten Keller mit mittlerer Temperatur, die höchste im dunkeln Keller mit höchster Temperatur. Aus diesen wesentlich anderen Resultaten schloss er, dass das Licht nicht auf alle Pflanzen gleichen Einfluss besitze und dass die Eiche sich ähnlich wie die Tanne verhalte, weil ihre derberen Blätter den immergrünen Blättern dieser schon sehr nahe kommen.

Treviranus erhielt bei seinen Versuchen im Schatten oder im Dunkel keinen Thaubeschlag an den Glastafeln; Meyen bezeichnet den Lichteinfluss als characteristisches Merkmal zum Unterschiede der Transspiration von der gewöhnlichen Verdunstung. Miquel machte zahlreiche Versuche über den Einfluss des Lichtes auf die Transspiration. Er experimentirte mit Zweigen und Blättern, immer je einen derselben Art im Schatten, den andern im Dunkeln lassend, und bemass die Verdunstung nach der Menge des aufgenommenen Wassers. Bei vier Pflanzen *(Rhododendron ponticum, Populus tremula, Philadelphus coronarius, Gingko biloba)* fand er eine stärkere Wasseraufnahme im Dunkel als im Schatten. Die Differenz war aber so gering, dass man die Transspiration füglich als gleich annehmen konnte. Drei Pflanzen *(Menyanthes trifoliata, Helianthus annuus, Fragaria virginiana)* hatten absolut gleich grosse Wassermengen verbraucht, bei allen übrigen jedoch war die Wasseraufnahme im Schatten grösser als im Dunkeln, und *Vitis vinifera* nahm im Dunkel gar nichts auf. Es schien ihm die Transspiration im Dunkel früher aufzuhören, während die Aufnahme von Wasser noch fortdauerte. Wenn die Blätter länger des Lichtes beraubt sind, hört ihre Thätigkeit ganz auf. Pflanzen, welche gleicher

Intensität des Lichtes, doch verschiedenen Temperaturen ausgesetzt waren, absorbirten fast die gleiche Wassermenge. Im directen Sonnenlichte war die Verdunstung bedeutend höher als im diffusen Lichte.

Unger und v. Mohl[1] behaupten, dass das Licht die Veranlassung sei, dass sich die Spaltöffnungen erweitern, und da, wie erwähnt, diese mit der Transspiration in Beziehung stehen, so dürfte dem Lichte eine indirecte Wirkung zugeschrieben werden.

Sachs sagt, dass das Licht als solches mittelbar einen Einfluss auf die Transspiration üben muss, folge daraus, dass bei länger dauernder Beleuchtung oder Verfinsterung der ganze Gang des Vegetationsprocesses wesentliche Änderungen erfährt, die nicht ohne Einfluss auf die Transspiration bleiben können.

Deherain behauptet, dass das Licht allein die Wasserausscheidung der Pflanzen beeinflusse und diese ganz von denselben Umständen abhängig sei wie die Kohlensäurezerlegung. Er experimentirte auch mit farbigem Lichte und sah die Verdunstung in folgender Reihenfolge geringer werden: Gelborange (hinter Eisenchlorür) = 60, Roth (hinter Carmin in Ammoniak) = 51, Blau (hinter schwefelsaurem Kupferoxydammoniak) = 40, Grün (hinter Kupferchlorür) = 33.

Die neuesten Untersuchungen hierüber rühren von Baranetzky her, der die verdunstete Wassermenge durch Wägung bestimmte und zwar in möglichst kurzen Zwischenräumen, während welchen sich die atmosphärischen Einflüsse (Licht, Wärme und Luftfeuchtigkeit) nicht ändern. Er fand, dass die Empfindlichkeit der Pflanzen für Lichtreizungen sich vermindert und schliesslich vollständig aufgehoben wird, wenn diese Reizungen in schneller Aufeinanderfolge sich oft wiederholen. Der Einfluss der Beleuchtung kann auf verschiedene Pflanzen, sowie auch auf ein und dieselbe Pflanze sich verschieden geltend machen. Die Unterschiede zwischen der Transspiration im Dunkel und im Licht fallen wahrscheinlich in Folge einer inneren Prädisposition der Pflanze oft sehr verschieden aus. In zwei Fällen, bei einer

---

[1] Hugo v. Mohl, Bot. Zeit. 1856.

jungen Pflanze von *Cucurbita Pepo* und bei einem kräftig wachsenden Spross von *Broussonetia papyrifera* zeigte sich eine stärkere Verdunstung im Dunkel als im Lichte. Verschiedenheiten im Verhalten gegen Lichteinwirkungen fand er übrigens oft bei den verschiedenen Zweigen und Blättern derselben Pflanze, und er glaubt, dass dies in erster Linie mit dem Alter der betreffenden Zweige und Blätter zusammenhängt. Ältere Blätter verdunsten entschieden im Licht mehr, und nur bei sehr jungen Blättern wurde eine bedeutendere Verdunstung im Dunkel gefunden.

h) Alle bisher genannten äusseren Einflüsse zusammen, die mit Tag und Nacht wechseln, bilden auch eine von diesen abhängige Periodicität der Transspiration, und alle Physiologen, die hierüber experimentirten, fanden eine bedeutend stärkere Verdunstung bei Tag als bei Nacht. Während des Tages selbst fand schon Miller eine stärkere Transspiration am Vormittag als am Nachmittag. Doch in Ermangelung gleichzeitiger genauer meteorologischer Aufzeichnungen sind diese Angaben wertlos. Ebenfalls auf äussere Einflüsse scheint die von Guettard beobachtete jährliche Periodicität zu beruhen. So fand er z. B., dass Pflanzen, die während des Winters ihre Blätter behalten und sogar blühen, in dieser Zeit bedeutend weniger verdunsten als während des Sommers. Eine Cypresse transspirirte in sechs und ein Lorbeer in zwei Sommertagen so viel als in einem ganzen Wintermonate.

Senebier schien die Transspiration bedeutender in Mitte Mai als anfangs November. Unger experimentirte mit in Glastrichtern eingeschlossenen Blättern von *Helianthus* und *Brassica rapa*, mass das abgelaufene Condensationswasser in Messröhren jede zweite Stunde und fand, dass erstens die Transspiration trotz aller Nebeneinflüsse nicht in gleichmässiger Folge vor sich geht, sondern steigt und fällt, so dass in je 24 Stunden ein Maximum und ein Minimum eintritt; zweitens, dass das Maximum zwischen 12 und 2 Uhr am Tage, das Minimum in die Nacht fällt, möglicherweise im Frühling und im Herbst früher als im Sommer; drittens, dass die Zunahme der Transspiration allmäliger erfolgt als die Abnahme.

In seinen Schlussfolgerungen dagegen sagt er:

1. „Die Transspiration, ein rein physikalischer Process, ist abhängig von Temperatur, Feuchtigkeitszustand und Bewegung der Luft, Beschaffenheit des Bodens und von der zur Ausdunstung geschickten Fläche;

2. die Transspiration im periodischen Wechsel, Maximum und Minimum, folgt dem täglichen Temperaturgange".

Baranetzky, der hierüber Untersuchungen machte, fand die Periodicität im Zusammenhang mit den äusseren Einflüssen. Stets im Dunkel gehaltene Pflanzen verdunsteten während der Nachtzeit mehr, als über Tag, was bei seinen Untersuchungen, wie er glaubt, daher rührt, dass über Nacht weniger Erschütterungen stattfanden. Eine sogenannte, von äusseren Einflüssen unabhängige Periodicität der Transspiration bezweifelt er.

Ausser bisher angeführten Einflüssen auf die Transspiration wurden noch von Böhm Untersuchungen angestellt über den Einfluss eines Druckes auf die Schnittfläche oder die Wurzel des zum Experiment benützten Zweiges, und gefunden, dass selbst unter einem bedeutenden Quecksilberdruck nicht mehr transspirirt wurde, als unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Baranetzky machte Untersuchungen über den Einfluss von Erschütterungen und lieferte den Nachweis, dass diese einen bedeutenden, momentanen Gewichtsverlust bewirken. Nach gleich erfolgter zweiter Erschütterung ist der Gewichtsverlust geringer, und ist auf fast nichts reducirt nach einer nochmaligen dritten Erschütterung. Es wird somit die Transspiration durch Erschütterungen unterstützt, was auch aus der Behauptung Senebier's, dass warme und starke Winde sie begünstigen, hervorgeht.

Unger schreibt dagegen den Winden keinen bedeutenden Einfluss zu.

Aus der historischen Zusammenstellung ist leicht zu ersehen, wie wenig Sicheres man über die Transspiration weiss und welche Widersprüche unter den Beobachtern herrschen. Nicht ohne Zaudern ging ich daran, Versuche und Beobachtungen über einen Gegenstand zu machen, über welchen so viele Forscher noch so viel Unklarheit liessen, und begann zuerst mit Voruntersuchungen.

Bei den höher organisirten Pflanzen, welche ich zu meinen Versuchen benützte, fungiren vorzugsweise die Blätter als Transspirationsorgane. Jedoch auch bei den Zweigen im blattlosen Zustand und bei den Früchten finden wir eine Abgabe von Wasserdampf. Die Zweige und Stämme werden gegen das Ende des Winters wasserärmer, und geerntete Früchte verlieren nach längerer oder kürzerer Zeit ihre Turgescenz und schrumpfen.

Die hierüber gemachten Versuche lassen in der Erklärung dieses Umstandes viel zu wünschen übrig, und ich glaubte am sichersten zu gehen, wenn ich vorerst die Permeabilität der Epidermisbildungen untersuchte, welche die Zweige, Früchte und Blätter bekleiden, um dann auf die Wasserabgabe dieser Organe selbst zurückzukommen.

I. Diffusionsversuche.

(Hierzu die Tabellen I, II, III & IV.)

Von Sanio[1] wird behauptet, dass Korklamellen impermeabel seien, es misslang ihm jedoch, dies zu beweisen. Über die Permeabilität cuticularisirter Epidermis gibt es nur zwei Untersuchungen, jene von Müller und von Garreau.

Müller[2] bezog die meisten seiner Versuche auf die Diffusion der Gase, welche sich wesentlich anders verhalten als Flüssigkeiten. Zwei seiner Versuche über den Durchgang von Wasserdampf durch eine cuticularisirte Epidermis verlieren theilweise ihren Werth, weil er hierzu die Epidermis von der Oberseite eines Blattes von *Haemanthus puniceus* verwendete, welche Spaltöffnungen besitzt. Diese sind zwar grossentheils sehr sparsam vertheilt, so dass man sie leicht übersehen kann, jedoch über dem Mittelnerv des Blattes und seitlich von demselben stehen sie sehr gedrängt. Ausserdem benützte er einen Apparat, vermittelst dessen von einer Seite das Wasser durch die Membran gepresst,

---

[1] Sanio, „Über Korkbildung" — Pringsheim's, Jahrbücher II. Bd.

[2] Müller, „Untersuchung über die Diffusion atmosphärischer Gase etc." Pringsheim's Jahrbücher Bd. VI und VII: „Über den Durchgang von Wasserdampf durch die geschlossene Epidermis." Pringsheim, Jahrbücher f. w. Bot. Bd. 7, p. 191.

von der anderen Seite vermöge einer Luftpumpe durchgesaugt wurde, experimentirte mit der Epidermis von der Blattscheide von *Allium Cepa*, und fand, dass die Cuticula für Wasserdampf permeabel sei, und zwar um so mehr, je weniger Fett in ihr eingelagert ist. Garreau[1] hatte die Membranen auf Endosmometern befestigt, welche mit Zuckerlösung gefüllt und in Salzlösungen gestellt wurden.

Bei meinen Versuchen wendete ich vorerst die Methode Jolly's[2] an, welcher auf cylindrische Röhren die Membranen befestigte, eine Salzlösung oder trockenes Salz in die Röhre brachte, diese in destillirtes Wasser stellte und das Wasser so lange erneuerte, bis im Innern der Röhre nur reines Wasser vorhanden war. Durch Wägen bestimmte er dann die für das gewogene Salzquantum eingetretene Wassermenge. Es wurde bei meinen Versuchen jedoch in doppelter Hinsicht eine Änderung vergenommen. Erstens wurden dieselben nicht so lange fortgesetzt, bis alles Salz ausgetreten war, da es sich hier nicht um die Bestimmung des endosmotischen Äquivalents der Salze oder Membrane handelte, sondern nur das Vorhandensein oder Fehlen der Diosmose nachzuweisen war. Ferner bestimmte ich die Menge des eingedrungenen Wassers nicht nach dem Gewichte, weil beim Wägen die feinen Membranen der Blätter schon durch den Druck einer sehr niedrigen Wassersäule durchrissen wurden, sondern nach dem Steigen der Flüssigkeit in der Röhre. Bei der ersten Versuchsreihe (Tab. I) wurde in Röhre 1 (Korklamelle von *Melaleuca*) und 2 (Epidermis von *Ficus elastica*) eine sehr concentrirte Zuckerlösung, in 3 und 5 (Epidermis von *Begonia sanguinea*, beide von demselben Blatte), 4 und 6 (Epidermis von *Begonia manicata*, beide von demselben Blatte) feingestossener trockener Zucker gegeben und die Röhren so gestellt, dass das Niveau der äusseren Flüssigkeit zwei Centimeter höher stand als die an die Röhre gekittete Membran, oder wenn Wasser eingedrungen war, als das Niveau der inneren Flüssigkeit. Ebenso wurde die Stellung der Röhren täglich berichtigt.

---

[1] Garreau, „Recherches sur l'absorbtion des surfaces aeriennes des plantes.“ Ann. d. sc. n. t. XIII. 1849. Ser. III.

[2] Experimentalphysik von Wüllner.

Bei der spaltöffnungslosen Epidermis der Blattoberfläche von *Ficus elastica* (Nr. 2), *Begonia manicata* (Nr. 3) und *sanguinea* (Nr. 4) drang das Wasser, wahrscheinlich durch Verletzungen, sofort ein, dagegen blieb die Epidermis von *Begonia sanguinea* (Nr. 5) 3 Tage, die von *Begonia manicata* (Nr. 6) 2 Tage und die Korklamelle von *Melaleuca* (Nr. 1) bis zum Ende des Versuchs, d. i. 21 Tage lang impermeabel. In der äusseren Flüssigkeit konnte bei Nr. 5 nach 4 Tagen und bei Nr. 6 nach 3 Tagen mittelst der Fehling'schen Lösung Zucker nachgewiesen werden. Nie hatte das Niveau der inneren Flüssigkeit die Höhe der äusseren Flüssigkeit erreicht.

Bezeichnender ist eine zweite Versuchsreihe (Tab. II) mit den vom Stamme leicht ablösbaren Korklamellen von *Melaleuca* und der Birke, welche an Röhren gekittet wurden, in welche je ein Gramm trockener salpetersaurer Kalk kam und das Niveau der äusseren Flüssigkeit stets um 1^{cm} höher gehalten war. 12 Tage lang blieben alle Membranen impermeabel, dann erst fieng die aus den wenigsten Zellschichten bestehende Membran von *Melaleuca* an, permeabel zu werden, während das Salz in Nr. 3 (Korklamelle von *Melaleuca* mit 10—12 Zellschichten) und 4 (Korklamelle von Birke) bis zum Ende des Versuchs vollkommen trocken blieb. Exosmose fand auch hier nicht statt, d. h. nicht die geringste Spur von salpetersaurem Kalk konnte in der äusseren Flüssigkeit nachgewiesen werden.

Bei einem dritten Versuch (Tab. III) mit abgelöster Epidermis der spaltöffnungslosen Oberseite von *Philodendron pertusum*, *Begonia albo-coccinea* und *Begonia manicata* wurden die Röhren anfangs so gestellt, dass die aufgekittete Membran mit der Oberfläche des Wassers in Berührung war. Drang Wasser in die Röhre, so wurde diese täglich so gestellt, dass das Niveau der äusseren und inneren Flüssigkeit gleich hoch stand. Bei allen Membranen, ausser bei einer von *Begonia manicata* Nr. 6, welche bei genauer Untersuchung einen kleinen Riss zeigte, blieb das Salz einige Tage trocken. Exosmose fand nicht statt.

Eigentlich beweisen schon diese Resultate die Impermeabilität der cuticularisirten Membranen und in erster Linie der Korklamellen; denn bei der langen Dauer der Versuche ist vorauszusetzen, dass die schliesslich eintretende Endosmose von

Änderungen in der Membran selbst herrührte und diese um so früher eintreten, je weniger widerstandsfähig die Membran ist und je geringer die Wachs- und Fetteinlagerungen sind.

Um über die Verdunstung der Zweige und Früchte noch mehr zu erfahren, verfuhr ich folgendermassen:

Es wurden auf in Viertelmillimeter getheilte Röhren von 6^{mm} Röhrenweite Pflanzenmembranen aufgekittet und durch Auftragen von Lack an der Berührungsstelle der Membran mit der Röhre ein luftdichter Verschluss hergestellt. Die Röhren wurden dann mit Wasser gefüllt, mit dem offenen Ende in Quecksilber gestellt und so befestigt, dass sie verschiebbar waren. Die Länge der Röhren war 20^{cm} für sehr starke Membranen, 5^{cm} für sehr zarte, weil dieselben sonst beim Füllen mit Wasser durch den Druck der Wassersäule durchrissen wurden.

Da nun bei einer permeabeln Membran das Wasser in dieselbe eindringt und seine Moleküle, an die freie Oberfläche tretend, verdunsten, muss jedes entweichende Wassermolekül im Innern der Röhre von dem unten abschliessenden Quecksilber ersetzt werden, und es gibt die Menge des aufsteigenden Quecksilbers somit einen genauen Massstab für das durch die Membran gedrungene Wasserquantum.

Dadurch, dass die Röhren verstellbar sind, kann das Niveau des inneren Quecksilbers mit dem des äusseren immer gleichgestellt werden und weder Zug noch Druck die Exosmose beeinflussen, was geschehen würde, wenn das äussere Quecksilberniveau tiefer oder höher als jenes in der Röhre steht. Es muss demnach die Höhe der inneren Quecksilbersäule genau zeigen, wie sich die Permeabilität der verschiedenen Membranen verhält. Nur so lange das Quecksilber gar nicht gestiegen war, sah ich mich gezwungen, um vor dem Eintreten von Luftblasen bei allfallsigen Erschütterungen gesichert zu sein, die Röhren etwa 5^{mm} tief in das Quecksilber zu stellen, so dass das äussere Quecksilber auf die Wassersäule und durch diese auf die Membranen drückte. Doch es wird aus Nachfolgendem zu sehen sein, dass dies nur noch entschiedener dazu beiträgt, die Impermeabilität der angewendeten Membranen zu beweisen.

Aus Tabelle IV ergeben sich die Resultate der 34 Versuche mit verschiedenen Membranen.

Die Korklamellen der Birke (Nr. 1—3), *Melaleuca* (4—8) und Kartoffel (Nr. 15—19), die spaltöffnungsfreie Epidermis von der Oberfläche des Blattes von *Ficus elastica* (Nr. 9), *Philodendron pertusum* (Nr. 11, 12), *Begonia manicata* (Nr. 13, 14) und die Epidermis des Apfels (Nr. 21, 22) waren für Wasserdampf vollständig impermeabel. Zugleich findet man übereinstimmend mit den vorher erwähnten Versuchen, dass die Membran um so eher permeabel wird, je zarter sie ist. Es ist dies dadurch erklärlich, dass die zarteren Membranen der Pflanzen der Zersetzung, resp. chemischen Veränderung nicht so lange widerstehen können und auch die geringere Wachseinlagerung nicht in gleicher Weise schützend wirkt.

Die grösste Widerstandsfähigkeit zeigten die untersuchten Korklamellen, und diese in um so höherem Grade, aus je mehr Zellschichten sie bestehen. Ihnen folgt in abgestufter Ordnung die lederartige Epidermis von *Ficus elastica*, des Apfels, von *Philodendron pertusum* und *Begonia*.

Welch bedeutenden Einfluss die Wachseinlagerungen haben, ergibt sich aus zwei Versuchen. Die vom Wachs befreiten Membranen verhielten sich wesentlich anders, und eine zwei Tage in Benzin gelegene Apfellamelle (Nr. 25) war schon nach 9 Tagen permeabel, während die nicht entfetteten Membranen noch impermeabel waren, als der Versuch beendet wurde. Bekanntlich wird eingelagertes Wachs durch Benzin nicht vollständig entfernt, wohl aber durch kochenden Alkohol. Bei in Alkohol gekochter Apfelepidermis ging daher das Quecksilber schon im Laufe des ersten Tages des Versuchs bedeutend in die Höhe, obwohl darauf geachtet wurde, dass in diesem Falle schon anfangs die beiden Quecksilberniveaus gleich hoch standen und somit jeder Druck vermieden wurde (Nr. 26, 27, 28, 29).

Um zu untersuchen, ob sich die Membranen verschieden verhalten, je nachdem ihre Cuticulaseite oder die Celluloseseite mit dem Wasser in Berührung ist, wurden, da bei den vorhergenannten Membranen die Cuticulaseite nach aussen gekehrt war, einige Membranen in umgekehrter Weise aufgekittet. Es zeigte sich, dass diese Membranen viel länger impermeabel

blieben, weil die von Wachs und Fett durchdrungene Cuticula vom Wasser nicht benetzt wurde und daher einer chemischen Zersetzung viel länger widerstehen musste als die leicht verwesbare Celluloseseite. So verhielt sich die mit ihrer Cuticulaseite nach innen gekehrte Epidermis von *Philodendron pertusum* (Nr. 10) gegenüber Nr. 11 und 12, und die Apfellamelle Nr. 24 gegenüber Nr. 21 und 22.

Bisher hatte ich immer nur Membranstücke ohne Lenticellen verwendet, und ich benutzte nun auch noch solche mit Lenticellen, um zu sehen, ob diese den Durchgang des Wasserdampfes ermöglichen. Bei den hierzu verwendeten Lamellen der Epidermis des Apfels stieg das Quecksilber schon am ersten Tage des Versuchs (Nr. 30, 31, 32, 33, 34) und zwar nahezu proportional der Grösse und Menge der Lenticellen. Bei einer früher verwendeten Kartoffellamelle (Nr. 20), bei der das Quecksilber sofort stieg, zeigte die mikroskopische Untersuchung ebenfalls zwei kleine Lenticellen.

Tabelle I.

I. Versuch, über die diosmotische Permeabilität einiger Pflanzenmembranen. Das Niveau der äusseren Flüssigkeit (Wasser) wurde immer um 2^{cm} höher gehalten als die noch trockene Membran oder das Niveau der inneren Flüssigkeit. Bei den Röhren 1 und 2 war concentrirte Zuckerlösung im Innern, bei 3, 4, 5 und 6 fein gestossener trockener Zucker. Die Tabelle gibt an, wie viel Wasser in die Röhre eindrang, ausgedrückt in Millimetern, um die das Niveau der Zuckerlösung stieg.

Datum	Tageszeit	1. Korklamelle von *Melaleuca* 9—10 Zellschichten	2. Epidermis von *Ficus elastica*	3. Epidermis von *Begonia manicata*	4. Epidermis von *Begonia sanguinea*	5. Epidermis von *Begonia sanguinea*	6. Epidermis von *Begonia manicata*
Februar 26.	12 M.	Anfang des Versuches					
„ 26.	6. N.	0	8	10	6	0	0
„ 27.	9. V.	0	11	22	12	0	0
„ 28.	„	0	6	10	zerriss	0	Zucker feucht
März 1.	„	0	3	zerriss	.	0	11
„ 2.	„	0	1	.	.	18	2
„ 3.	„	0	1	.	.	1	1
„ 4.	„	0	1	.	.	1	0
„ 7.	„	0	2	.	.	1	6
„ 8.	„	0	1	.	.	1	4
„ 9.	„	0	1	.	.	1	3
„ 10.	„	0	1	. .	.	1	2
„ 11.	„	0	½	.	.	4	3

Fortsetzung von Tab. I.

Datum	Tageszeit	1. Korklamelle von *Melaleuca* 9—10 Zellschichten	2. Epidermis von *Ficus elastica*	3. Epidermis von *Begonia manicata*	4. Epidermis von *Begonin sanguinea*	5. Epidermis von *Begonia sanguinea*	6. Epidermis von *Begonia manicata*
März 12.	9 V.	0	1/2	.	.	5	2
„ 13.	„	0	1	.	.	3	1
„ 14.	„	0	1/2	.	.	3	2
„ 15.	„	0	1/2	.	.	wurde beseitigt	2
„ 16.	„	0	1/2	.	.	.	1
„ 17.	„	0	1/2	.	.	.	1
„ 18.	„	0	1	.	.	.	1

Tabelle II.

II. Versuch, über die diosmotische Permeabilität einiger Korklamellen. Die Röhren wurden mit je 1 Grm. salpetersaurem Kalk gefüllt und einen Centimeter tief in Wasser gestellt.

Datum	Korklamellen von Melaleuca				Korklamellen von der Birke	
	1.	2.	3.	6.	4	5.
	8—9 Zellschichten	13—14 Zellsch.	10—12 Zellsch.	6—7 Zellschich.		
März 22.	Anfang des Versuchs				Anfang des Versuchs	
„ 30.	Das Salz vollkommen trocken				Salz vollkommen trocken	
April 4.	Etwas feucht	trocken	trocken	zerrissen	trocken	trocken
„ 6.	„	Salz feucht	„	.	„	„
„ 9.	Salz gelöst	„	„	.	„	Salz feucht
„ 13.	beendet	„	„	.	„	Salz gelöst

Tabelle III.

III. Versuch, über die diosmotische Permeabilität der Epidermis einiger Pflanzenblätter. Dieselbe ist von der spaltöffnungsfreien Oberseite der Blätter genommen. In die Röhren kam je 0·05 Gm. salpetersaurer Kalk, und die Röhre wurde so in ein Wassergefäss gebracht, dass die freie Oberfläche der Membran mit der Wasseroberfläche eben in Berührung kam.

Datum	Epidermis von					
	1. *Philodendron pertusum*	2. *Philodendron pertusum*	3. *Begonia albo-coccinea*	4. *Begonia albo-coccinea*	6. *Begonia manicata*	7. *Begonia manicata*
März 23.	Anfang des Versuches					
März 24	Salz trocken	Salz trocken	Salz trocken	Salz trocken	Salz nass	Salz trocken
„ 25.	„	„	Salz nass	„	gelöst 5^{mm}	Salz nass 5^{mm}
„ 26.	„	„	„	„	6	6^{mm}
„ 27.	„	„	ganz gelöst $3\frac{1}{2}$	Salz nass	7	$6\frac{1}{2}$
„ 28.	„	„	„	„	$7\frac{1}{2}$	7
„ 29.	„	„	„	„	8	$7\frac{1}{2}$
„ 30.	Salz nass	etwas feucht	„	halb gelösst	$8\frac{1}{2}$	8
„ 31.	„	„	„	„	9	8
April 1.	„	Salz nass	4	„	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$
„ 2.	halb gelöst	„	6	ganz gelöst 5	$9\frac{1}{2}$	9
„ 3.	„	„	6	5	$9\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$
„ 4.	„	halb gelöst	6	5	$10\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$
„ 5.	„	„	12	$5\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$
„ 6.	„	„	12	$5\frac{1}{2}$	11	$10\frac{1}{2}$
„ 7.	ganz gelöst	ganz gelöst 4^{mm}	beendet	6	$11\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
„ 8.	4^{mm}	„	.	6	12	11
„ 9.	„	„	.	7	$12\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$
„ 10.	„	„	.	7	$12\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$
„ 11.	„	„	.	7	13	12
„ 12.	$4\frac{1}{2}$	„	.	7	13	12
„ 13.	5	„	.	7	13	$12\frac{1}{2}$

Tabelle IV.

Versuch uber die exosmotische Permeabilität für Wasserdampf bei verschiedenen Pflanzenmembranen.

Das Steigen der Quecksilbersäule, von einem Beobachtungstag zum nächstfolgenden, in Millimetern ausgedrückt.

Datum	Korklamelle von Betula alba			Korklamelle von Melaleuca					Epidermis von der Oberseite des Blattes von					
				8–10 Zell-schichten	11–12 Zell-schichten	5–6 Zell-schichten	1 Zell-schicht	1 Zell-schicht	*Ficus elastica*	*Philodendron pertusum.* Innen seite aussen	*Philodendron pertusum.* Aussen-seite aussen	*Philodendron pertusum* Aussen-seite aussen	*Begonia albococcinia*	*Begonia manicata*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1875														
Feber 22.	Anfang		.	Anfang	Anfang	Anfang	.	.	Anfang	.	.	.	Anfang	.
März 5.	0	.	.	0	0	0	.	.	0	.	.	.	0	.
„ 21.	12	Anfang	.	0	0	0	Anfang	Anfang	0	.	.	.	18	.
„ 22.	1	0	.	0	0	0	0	0	0	.	.	.	26	.
„ 23.	1	0	.	0	0	0	0	0	0	.	.	.	28	.
„ 24.	2	0	.	0	0	0	1	0	0	.	.	.	30	.
„ 25.	1	0	Anfang	0	0	0	0	0	0	.	.	.	33	.
„ 26.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	.	.	.	35	.
„ 27.	1	0	0	0	0	0	0	½	0	.	.	.	zerrissen	.
„ 28.	2	0	0	0	0	0	½	½	0	.	.	.		.
„ 29.	1	0	0	0	0	0	0	½	0	.	.	.		.
„ 30.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Anfang	Anfang	Anfang		Anfang
„ 31.	1½	0	0	0	0	0	½	¼	0	0	0	0		0
April 1.	1	0	0	0	½	0	¼	¼	0	0	0	0		½
„ 2.	1	0	0	0	0	0	¼	¼	0	0	0	0		½
„ 3.	1¼	0	0	0	0	0	¼	0	0	0	0	0		½
„ 4.	1½	0	0	0	0	0	¼	¼	0	0	0	0		½
„ 5.	1	0	0	0	½	0	¼	¼	0	0	0	0		½
„ 6.	1½	0	0	0	0	0	0	¼	0	0	¼	¼		¾
„ 7.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	¼		1¼
„ 8.	1	0	0	0	1	0	½	¼	0	0	¼	¼		1½
„ 9.	1	0	0	0	0	0	0	¼	0	0	0	0		1¼
„ 10.	1½	0	0	0	¼	0	½	¼	0	0	¼	¼		1¼
„ 11.	1	0	0	0	0	0	0	¼	0	0	0	¼		1½
„ 12.	1	0	0	0	¼	0	½	0	0	0	¼	0		beendet
„ 13.	1½	0	0	0	½	0	0	¼	0	0	¼	0		
„ 14.	1	0	0	0	0	0	½	½	0	0	0	½		
„ 15.	1½	0	0	0	¼	0	¼	¼	0	¼	0	0		
„ 16.	1	0	0	0	0	0	¼	beendet	0	0	¼	0		
„ 17.	1	0	0	0	¾	0	0		0	0	¼	½		
„ 19.	2	0	¼	0	½	0	½		0	¼	¼	¼		
„ 23.	4½	0	¼	0	1	0	1½		0	0	½	¼		
„ 24.	beendet	beendet	0	0	beendet	0	0		0	beendet	beendet	beendet		
„ 25.			0	0		0	½		½					
„ 26.			¼	0		0	½		0					
„ 27.			¼	0		0	½		½					
„ 29.			0	0		0	½		½					
Mai 1.			0	0		0	beendet		½					
„ 4.			0	0		0			½					
„ 25.			2½	2½		2			4½					
			beendet	beendet		beendet			beendet					
Ganz impermeabel blieb, in Tagen ausgedr.	11	34	23	71	37	71	3	6	61	16	7	7	11	1
Wiederholung der Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Datum	Korklamellen von Kartoffeln 7 11 Korkzellschichten					Kartoffelschale mit Lenticelle	Apfelepidermis unverändert				Apfelepidermis mit Bensin behandelt	Apfelepidermis in Alkohol gekocht				Apfelepidermis mit Lenticellen				
	Innen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen seite aussen	Aussen seite aussen	Aussen-seite aussen	Innen-seite aussen	Innen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Innen-seite aussen	Innen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen	Aussen-seite aussen
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1875																				
Feber 22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
März 5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 21.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 25.	.	.	.	.	.	.	Anfang	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 26.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 27.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 28.	.	.	.	.	.	.	½	.	Anfang	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 29.	.	.	.	.	.	.	0	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 30.	.	.	.	.	.	.	½	Anfang	0	Anfang	Anfang	Anfang	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 31.	.	.	.	.	.	.	½	0	0	0	0	2	.	.	.	.	.	.	.	.
April 1.	Anfang	Anfang	.	.	.	Anfang	¼	0	0	0	0	2½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 2.	0	0	.	.	.	½	¼	0	0	0	0	2	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 3.	0	0	.	.	.	½	0	0	0	0	0	2	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 4.	0	0	.	.	.	½	½	0	0	0	0	2½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 5.	0	0	.	.	.	½	½	0	0	0	0	2½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 6.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	0	2½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 7.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	0	3	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 8.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	¼	3	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 9.	0	0	.	.	.	½	½	0	0	0	0	3½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 10.	0	0	.	.	.	½	½	0	0	0	0	3½	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 11.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	0	beendet	.	.	.	.	.	.	.	.
„ 12.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	0		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 13.	0	0	.	.	.	½	1	0	0	0	¼		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 14.	0	0	.	.	.	½	½	0	0	0	0		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 15.	0	0	.	.	.	½	1½	0	0	0	0		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 16.	beendet	0	.	.	.	½	1	0	0	0	¼		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 17.		0	.	.	.	½	1	0	¼	0	¼		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 19.		0	.	.	.	2	2½	0	¼	0	½		.	.	.	.	.	.	.	.
„ 23.		beendet	Anfang	Anfang	Anfang	beendet	4½	0	0	0	1		Anfang	Anfang	Anfang	Anfang	Anfang	Anfang	Anfang	Anfang
„ 24.			0	0	0		beendet	beendet	0	0	0		1¼	1½	¼	½	¼	½	¾	¼
„ 25.			0	0	0				¼	0	¼		3	1½	½	½	¼	¼	¾	1
„ 26.			0	0	0				¼	0	¼		2¾	1½	¼	0	¼	¼	½	¾
„ 27.			0	0	0				0	0	0		3	1½	½	¼	¼	¼	½	¾
„ 29.			0	0	0				½	0	½		6½	3½	1	¾	1	¼	1	2
Mai 1.			0	0	0				½	0	½		6	3	1	¾	½	½	½	1½
„ 4.			0	0	0				beendet	beendet	beendet		beendet	beendet	½	1¼	1	½	beendet	beendet
„ 25.			0	0	0										beendet	beendet	beendet	beendet		
			beendet	beendet	beendet															
Ganz impermeabel blieb, in Tagen ausgedr.	16	23	32	32	32	0	3	26	20	36	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wiederholung der Nr.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34



II. Die Verdunstung durch blattlose Zweige.

(Hiezu die Tabellen V, VI und VII.)

Von ein- bis dreijährigen Winterzweigen wurden 10 bis 12cm lange Stücke abgeschnitten und die Schnittstellen verkittet, so dass durch dieselben kein Wasserdampf entweichen konnte.

In kleineren und grösseren Zwischenräumen wurde dann auf einer chemischen Wage der Gewichtsverlust bestimmt und die während dieser Zeit herrschende durchschnittliche Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit notirt.

Um die Verdunstung der einzelnen Zweige vergleichen zu können, ist es erforderlich, ihren Gewichtsverlust auf ein gleiches Mass und die gleiche Zeit zu beziehen. Bei den wenigen hierüber gemachten Versuchen wurde stets der Verlust auf 100 Gewichtstheile in 24 Stunden berechnet, und auch Wiesner[1], dessen Versuch mit dem meinigen in dieselbe Zeit fällt und mir erst bekannt wurde, als ich andere Untersuchungen begonnen hatte, verfuhr in gleicher Weise. Mir fiel aber bald auf, dass bei einem solchen Verfahren der grössere Gewichtsverlust stets auf die jüngeren Zweige fiel, und ich glaubte sicherer zu gehen, wenn ich den Gewichtsverlust auch auf die verdunstende Oberfläche bezog.

Es ist ganz natürlich, dass sich der Gewichtsverlust bei etwa gleicher Verdunstungsfähigkeit, bei einer Beziehung derselben auf 100 Gewichtstheile, für den specifisch schwereren, älteren Zweig als geringer berechnet. Dazu kommt noch der Umstand, dass im Verhältniss zum Gewicht die verdunstende Oberfläche des älteren Zweiges viel kleiner ist, als beim jüngeren Zweige, bei dem auch noch das specifisch leichte Mark im Verhältniss zum Holze sich in bedeutender Menge findet.

Meine Voraussetzung wurde auch insofern gerechtfertigt, als ich bei schliesslicher Anordnung der Zweige nach dem Gewichtsverlust pr. 100□cm und pr. 100 Gramm zwei verschiedene,

[1] Wiesner. „Über die Transspiration entlaubter Zweige etc". Österr. bot. Ztg. Nr. 5, 1875.

nur in wenig Punkten übereinstimmende Reihenfolge und im letzteren Falle eine den physikalischen Gesetzen vielfach widersprechende Anordnung erhielt (Tab. V und VI). Ich beziehe mich aus diesem Grunde nur auf die Berechnungen per gleicher Fläche und Zeit.

Nach den Resultaten der I. Versuchsreihe wären die Lenticellen als die Vermittler der Wasserausscheidung durch die Rindengewebe zu betrachten.

Stahl[1] jedoch behauptet, dass alljährlich vor dem Ende der Vegetationszeit sich in den Lenticellen, statt der an Intercellularräumen reichen Füllzellgewebe eine aus einigen Lagen prismatischer Korkzellen bestehende Schlussschicht bildet, die den Austritt von Wasserdampf nach aussen hindert und es unmöglich macht, durch die Lenticellen der Winterzweige Luft herauszupressen. Ich fand dies aber insofern nicht bestätigt, als sowohl Winter- wie Sommerzweige bei fast gleichem Quecksilberdruck, erstere oft noch bei geringerem Druck, aus ihren Lenticellen reichlich Luft ausströmen liessen. So z. B. kamen bei einem Sommerzweig von *Sambucus* bei 70^{mm} Druck, Luftblasen aus allen Lenticellen, bei einem Winterzweig derselben Art schon bei 380^{mm} Druck, bei einem zweijährigen Sommerzweig von *Aesculus* bei 380^{mm} Druck aus den Gefässbündeln der Blattnarben und einigen Lenticellen, bei 760^{mm} Druck allgemein. Bei einem einjährigen Winterzweig von *Aesculus* bedurfte es hierzu nur 275^{mm} Druck, um Luft aus allen Lenticellen zu pressen.

Es gibt aber Zweige, bei denen die Lenticellen vollständig fehlen, und um zu erfahren, wie bei diesen der Wasserdampf nach aussen treten kann, wendete ich auch hier Quecksilberdruck an. Einjährige Winter-, sowie Sommerzweige von *Philadelphus* liessen schon bei 100^{mm} Druck viele Luftblasen austreten an Stellen, an denen Lenticellen selbst mikroskopisch nicht bemerkbar waren, also wahrscheinlich an Rindenrissen, die in Folge des Dickenwachsthums entstanden waren. Bei einem vierjährigen Sommerzweig bedurfte es hierzu eines länger einwirkenden Druckes von 600^{mm}.

[1] Stahl, Bot. Ztg. 1873.

Ausser den Lenticellen (oder Spaltöffnungen der noch grünen Zweige) kann demnach auch durch Rindenrisse die Verdunstung stattfinden. Zieht man ausgewachsene, einjährige Zweige und noch ältere in Betracht, so kann von der Verdunstung durch Spaltöffnungen abgesehen werden, weil an deren Stelle nur noch Lenticellen vorhanden sind.

Rindenrisse entstehen durch die Dehnung, welche nicht mehr wachsende Rindentheile, hier also vorerst die Epidermis und dann die schon ausgebildeten Korklagen, durch das Dickenwachsthum des Holzkörpers erfahren. Diese Dehnung der Rinde ist bei alljährlich gleichem Dickenwachsthum um so geringer, als der Stammdurchmesser grösser ist; denn die Zunahme der Peripherie (PZ) verhält sich zur früheren Peripherie (P), wie der radiale Zuwachs (RZ) zum früheren Radius R. ($PZ : P = RZ : R$.)

Angenommen zwei Kreise (a und b) von 2^{cm} und 10^{cm} Radius würden in ihrer Peripherie allseitig um 1 Cm. verdickt, so verhält sich:

$$a)\ PZ : P = 1 : 2 = \frac{1}{2} \qquad b)\ PZ : P = 1 : 10 = \frac{1}{10}$$

Im ersteren Falle wären somit die bereits ausgebildeten Rindengewebe um die Hälfte, im zweiten Falle um 0·1 gedehnt worden.

Da nun das Dickenwachsthum, abgesehen von den Witterungseinflüssen, unabhängig vom Alter des Stammes alljährlich nahezu gleich stark ist, so muss die Dehnung, die das jüngste Periderm durch das Dickenwachsthum erfährt, mit jedem Jahr, respective im Verhältnis, als der Stamm dicker wird, geringer werden und demzufolge weniger Risse erhalten. Es ist desshalb möglich, dass ältere Stämme noch von mehrjährigen geschlossenen Peridermlagen umgeben sind und deshalb bei gleicher Fläche um so weniger verdunsten, je dicker sie sind.

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der jüngsten Zweige, kommen jedoch noch andere Wachsthumsvorgänge zur Wirkung. In diesem Falle möchte ich bei einjährigen Zweigen dreierlei unterscheiden:

1. Frühjahrszweige, deren Holzkörper sich in der zweiten Hälfte der Vegetationszeit noch verdickt und in Folge dessen die Epidermis sprengt. Solche Zweige stehen in der Verdunstung den älteren Zweigen voran. (*Sambucus* Nr. 29, *Cytisus Laburnum* Nr. 18, *Syringa* Nr. 21.)

2. Zweige und besonders Wasserloden, die noch grün ihre volle Dicke erreichten, dann höchstens einige Korkzellreihen bildeten und ihre Epidermis beibehielten. Bei diesen ist die Verdunstung nur auf die Lenticellen beschränkt und meist geringer, als bei den zweijährigen und älteren einjährigen Zweigen desselben Stammes. (*Philadelphus* Nr. 1, 3, 4 u. 10, *Berberis Guimpeli* Nr. 27, *Sambucus* Nr. 28, 33 u. 34, *Lonicera alpigena* Nr. 57.)

3. Spättriebe, welche eine zarte Epidermis und gar keinen Kork besitzen und daher in der Verdunstung mehr den Blättern gleichkommen. Sie erfrieren häufig während des Winters und verdunsten mehr, als ältere Zweige desselben Stammes. (*Syringa chinensis* Nr. 24, *Acer eriocarpum* Nr. 51.)

Bei zweijährigen Zweigen sind zweierlei zu unterscheiden:

1. Solche Zweige, die langsam wachsen und namentlich noch kein bedeutendes Dickenwachsthum erfuhren, daher ihre Epidermis noch unverändert oder grossentheils, oder mindestens ein vollkommenes Periderm ohne Risse besitzen. Sie verdunsten weniger, als ältere Zweige, oft sogar weniger, als einjährige Wasserloden, weil in dem grösseren Holzkörper das Wasser dauernder zurückgehalten wird. (*Syringa chinensis* Nr. 20, *Cornus sibirica* Nr. 13, *Corylus avellana* Nr. 45, *Acer eriocarpum* Nr. 50.)

2. Diejenigen, welche bereits sehr in die Dicke wuchsen, daher viel Rindenrisse erhielten und nach dem oben aufgestellten Gesetze mehr verdunsten müssen, als alle älteren, resp. dickeren Zweige. (*Viburnum opulus* Nr. 15, *Sambucus* Nr. 37 u. 38.)

Bei sehr langsam wachsenden Pflanzen, welche ihre Zweige lange grün erhalten, wird es nöthig sein, auch für dreijährige Zweige gegenüber vierjährigen eine ähnliche Eintheilung zu machen, die Mehrzahl gehört zur Classe 2 der zweijährigen.

Um solche Vergleiche machen zu können, wie die vorgenannten, müssen, um sicher zu gehen, nur unbeschädigte Zweigstücke mit ganz glatter Rinde, ohne Blattnarben, Knospen oder Abnormitäten verwendet werden. Vergliche man gleichlange, im Durch-

messer aber verschiedene Stücke, welche gleichviel Knospen besitzen, so würde dies fehlerhaft sein, weil dann bei dem dickeren Zweig je eine Knospe auf eine grössere Rindenfläche zu stehen kommt, was bei der grossen Verdunstung durch die Knospen schon von Bedeutung ist. In welchem Grade die Knospen die Verdunstung steigern, beweisen die Zweige von *Syringa chinensis* Nr. 22 u. 25, *Amorpha fructicosa* Nr. 41 u. 42 gegenüber 43, *Corylus avellana* Nr. 47.

Waren die Knospen lackirt und nur die Blattnarben frei, so fand ich keinen oder kaum beachtenswerthen Einfluss derselben, woraus man schliessen kann, dass die Blattnarben die Verdunstung nicht wesentlich beeinflussen. (*Philadelphus* Nr. 1, *Corylus avellana* Nr. 46).

Selbstverständlich war die Verdunstung eine sehr gesteigerte, wenn die Schnittstellen unverkittet blieben (*Philadelphus* Nr. 2 u. 5, *Sambucus* Nr. 35, *Corylus avellana* Nr. 48, *Acer eriocarpum* Nr. 53), oder wenn bis auf das Holz dringende, mechanische Verletzungen vorhanden waren (*Sambucus* Nr. 32).

Wie sehr bei älteren Zweigen auch noch die älteren, wenngleich schon rissigen Korkschichten dazu beitragen, die Verdunstung zu vermindern, beweisen die vier Zweigstücke von *Philadelphus* Nr. 9, 8, 6 u. 7. Das Wegnehmen der nur lose anhängenden Epidermis und selbst der ersten Korkschicht war noch von keinem wesentlichen Einfluss, wohl aber das Entfernen der zweiten, noch anhaftenden Korkschicht, obwohl dieselbe schon viele Risse zeigte. Es bestätigt sich hier die Ansicht Wiesner's, dass junges Periderm für Wasser noch mehr Leitungsfähigkeit zeigt. Zugleich glaube ich hierdurch auch meine Ansicht bestätigt zu sehen, dass ältere Rinden deshalb weniger verdunsten, weil wegen der geringeren Querspannung noch mehr Korkschichten unzerstört vorhanden bleiben.

Bei länger fortgesetzten Beobachtungen mit denselben Zweigen sieht man die Verdunstung in dem Masse abnehmen, als der Wassergehalt geringer wird, und wenn derselbe noch gross genug war, konnte ein Einfluss der Temperatur und Luftfeuchtigkeit bemerkt werden, welcher bei den meisten Zweigen in der Zeit zwischen den beiden letztgemachten Wägungen eine Steigerung des Gewichtsverlustes bewirkte.

Am schnellsten waren natürlich jene Zweige lufttrocken, die anfangs die verhältnismässig grössten Gewichtsverluste zeigten. Die Verdunstung nahm bei diesen auch am rapidesten ab. Als nach 4 Monaten der Versuch beendet wurde, war die Mehrzahl der Zweige noch nicht lufttrocken.

Vergleicht man die Zweige verschiedener Arten unter einander, so findet man auch hier die bei der Beobachtung jeder einzelnen Art für sich schon besprochenen Verhältnisse wieder. Je mehr Korkzellschichten bei den dreijährigen Zweigen vorhanden sind, und je weniger Risse diese zeigen, um so geringer ist der Wasserverlust, und *Corylus avellana* mit sehr vielen Korkschichten verdunstete am wenigsten. Es kommt hier jedenfalls die Stärke des Dickenwachsthums der Zweige, sowie die Elasticität und der Ersatz der Korkzellen in Betracht.

Bei sehr langsam wachsenden Zweigen, bei denen eine permanente Peridermbildung vor sich geht, dürfte demnach der Wasserverlust durch die Rinde am geringsten sein (*Corylus avellana* Nr. 44).

Von zweijährigen Zweigen verdunsteten am wenigsten jene, bei denen noch keine starke Verdickung, aber schon eine bedeutende Korkbildung eingetreten war, so besonders bei *Corylus avellana* Nr. 45 und *Syringa chinensis* Nr. 20. Unter den einjährigen Zweigen stehen mit dem geringsten Gewichtsverlust diejenigen, welche die Epidermis besitzen, aber noch keine Korkbildung aufweisen; obenan dagegen jene, die bereits Kork besitzen und die Epidermis verloren oder theilweise zersprengt haben, oder welche noch wenig verholzt sind und schrumpfen.

Tabelle V.

Anordnung der Zweige nach dem Grade ihrer Verdunstung. Jede Art für sich allein.

Nr. des Zweiges nach dem Grade der Verdunstung	Ursprüngliches Nr. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkungen	Grösse des Gewichtsverlustes per 100 □cm Oberfläche in Gramm	Ursprüngliches Nr. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkungen	Grösse des Gewichtsverlustes pr. 100 Grm. des ursprünglichen Gewichtes in Gramm
				Philadelphus				
1	5	3jähr.	Schnittstelle unlackirt	0·6416	5	3jähr.	Schnittstelle unlackirt	2·122
2	9	3 „	3 Rindenschichten weg	0·3707	2	1 „	dto.	1·903
3	2	1 „	Schnittstelle unlackirt	0·1990	9	3 „	3 Rindenschichten weg	1·289
4	11	1 „	Epidermis abgeschält.	0·1267	11	1 „	Epidermis abgeschält.	0·932
5	8	3 „	2 Rindenschichten weg	0·1014	3	1 „	Schnittstellen lackirt	0·695
6	6	3 „	Schnittstellen lackirt	0·0959	4	1 „	dto.	0·689
7	7	3 „	1 Rindenschicht weg	0·0949	1	1 „	mit 2 Blattnarben	0·585
8	10	1 „	Schnittstellen lackirt	0·0875	10	1 „	Schnittstellen lackirt	0·562
9	1	1 „	mit 2 Blattnarben	0·0649	8	3 „	2 Rindenschichten weg	0·342
10	4	1 „	Schnittstellen lackirt	0·0645	7	3 „	1 dto.	0·326
11	3	1 „	dto.	0·0604	6	3 „	Schnittstellen lackirt	0·325

Fortsetzung von Tab. V.

Nr. des Zweiges nach dem Grade der Verdunstung	Ursprüngliches Nro. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkungen	Grösse des Gewichtsverlustes per 100 □cm Oberfläche in Gramm	Ursprüngliches Nro. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkungen	Grösse des Gewichtsverlustes pr. 100 Grm. des ursprünglichen Gewichtes in Gramm
			Cornus sibirica					
1	12	1jähr.	mit 4 Knospen	0·0953	12	.	Schnittstellen lackirt	1·844
2	13	2 „	Schnittstellen lackirt	0·0855	13	.	dto.	0·927
			Viburnum Opulus					
1	16	1jähr.	mit 2 Knospen	0·2631	16	.	Schnittstellen lackirt	5·350
2	15	2 „	Schnittstellen lackirt	0·2359	15	.	dto.	3·244
3	14	3 „	dto.	0·1375	14	.	dto.	1·031
			Cytisus Laburnum					
1	18	1jähr.	Schnittstellen lackirt	0·1017	18	.	Schnittstellen lackirt	0·763
2	17	2 „	dto.	0·0687	17	.	dto.	0·525

			Syringa chinensis					
1	22	1jähr.	Mit 2 grossen Endknospen und 2 kleinen Seitenknospen	0·4715	22	1jähr.	2 End- und 2 Seitenknospen	3·090
2	19	3 „	Schnittstellen lackirt	0·0976	21	1 „	Schnittstellen lackirt	1·175
3	21	1 „	dto.	0·0934	19	3 „	dto.	0·695
4	20	2 „	dto.	0·0405	20	2 „	dto.	0·454
5	25	1 „	mit 2 Knospen	0·0342	25	1 „	mit 2 Knospen	0·672
6	24	1 „	Schnittstelle lackirt	0·0233	24	1 „	Schnittstellen lackirt	0·478
7	23	2 „	dto.	0·0145	23	2 „	dto.	0·196
			Berberis Guimpeli					
1	26	1jähr.	älterer Zweig, Schnittstellen lack.	0·0784	27	1jähr.	jüng. Zweig, Schnittstellen lack.	1·107
2	27	1 „	jüngerer Zweig, dto. dto.	0·0676	26	1 „	älterer Zweig, dto.	0·758
			Sambucus					
1	35	1jähr.	Schnittstellen unlackirt	0·3457	35	1jähr.	Schnittstellen unlackirt	3·271
2	32	2 „	mit 2 seitlich vernarbten Rissen	0·2390	32	2 „	mit 2 seitlich vernarbten Rindenrissen	1·540
3	29	1 „	Schnittstellen lackirt	0·1716	29	1 „	Schnittstellen lackirt	1·254
4	30	2 „	dto.	0·1326	34	1 „	dto.	0·926
5	31	2 „	dto.	0·1051	30	2 „	dto.	0·823
6	34	1 „	dto.	0·0974	31	2 „	dto.	0·706
7	28	1 „	dto.	0·0761	28	1 „	dto.	0·679

Fortsetzung von Tab. V.

Nr. des Zweiges nach dem Grade der Verdunstung	Ursprüngliches Nro. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkungen	Grösse der Gewichtsverlustes per 100 □cm Oberfläche in Gramm	Ursprüngliches Nro. des Zweiges	Alter des Zweiges	Bemerkunger	Grösse des Gewichtsverlustes pr. 100 Grm. des ursprünglichen Gewichtes in Gramm
8	33	1 „	Schnittstellen lackirt.	0·0700	33	1 „	Schnittstellen lackirt.	0·624
9	38	2 „	Schnittstell. lackirt, 23 Lentizell.	0·1088	38	2 „	Schnittstell. lackirt, 23 Lentizellen	0·535
10	37	2 „	Schnittstell. lackirt, 29 „	0·0773	39	2 „	Lentizellen lackirt.	0·376
11	39	2 „	Lentizellen lackirt	0·0762	37	2 „	Schnittstell. lackirt, 29 Lentizellen	0·374
12	36	3 „	Schnittstellen lackirt	0·0465	36	3 „	Schnittstellen lackirt.	0·167
			Amorpha fruticosa					
1	41	1jähr.	mit 4 Knospen.	0·3950	41	1jähr.	mit 4 Knospen.	3·307
2	42	1 „	mit 3 Knospen, Schnittstelle unlackirt.	0·1695	42	1 „	mit 3 Knospen und Schnittfläche unlackirt.	1·768
3	40	2 „	mit 4 Knospen, Schnittstelle unlackirt.	0·0552	43	1 „	mit 3 Knospen und Schnittfläche lackirt.	0·488
4	43	1 „	3 Knospen u. Schnittst. lakirt. . .	0·0524	40	2 „	mit 4 Knospen.	0·376
			Corylus Avellana					
1	48	1jähr.	2 Knospen u. Schnittst. unlackirt	0·2597	48	1jähr.	2 Knospen u. Schnittst. unlackirt	4·624

2	47	1 „	2 Knospen unlackirt	0·0941	47	1 „	2 Knosp. unlak., Schnittstell. lack.	1·434
3	44	3 „	Schnittstellen lackirt	0·0679	46	1 „	2 Knospen u. Schnittstell. lackirt	1·012
4	46	1 „	2 Knospen lackirt	0·0588	45	2 „	Schnittstellen lackirt	0·715
5	45	2 „	Schnittstellen lackirt	0·0576	44	3 „	dto.	0·457
			Acer eriocarpum					
1	53	3jähr.	Schnittstellen unlackirt	0·6836	53	3jähr.	Schnittstellen unlackirt	4·272
2	49	3 „	„ lackirt	0·2057	51	1 „	dto. lackirt	2·567
3	51	1 „	dto.	0·1552	52	1 „	hat 2 Knospen	2·087
4	52	1 „	mit 2 Knospen	0·1448	49	3 „	Schnittstellen lackirt	1·309
5	50	2 „	Schnittstellen lackirt	0·0904	50	2 „	dto.	1·108
			Ulmus montana					
1	54	1jäht.	mit 5 Knospen, unlackirt	0·2525	54	1jähr.	mit 5 Knospen, unlackirt	3·167
2	56	3 „	Schnittstellen lackirt	0·1438	56	3 „	Schnittstellen lackirt	0·937
3	55	2 „	mit 3 Knospen	0·0978	55	2 „	mit 3 Knospen	0·874
			Lonicera alpigena					
1	58	2jähr.	Schnittstellen lackirt	0·1333	57	1jähr.	Schnittstellen lackirt	1·324
2	57	1 „	dto.	0·0806	58	2 „	dto.	1·115

Tabelle VI.

Anordnung der Zweige verschiedener Arten nach dem Grade ihrer Verdunstung.

Nr. des Zweiges nach dem Grade der Verdunstung	Ursprüngliches Nr. des Zweiges	Alter des Zweiges	Name der Pflanze von welcher der Zweig stammt	Grösse des Gewichtsverlustes per 100 □cm Oberfläche in Gramm	Ursprüngliches Nr. des Zweiges	Alter des Zweiges	Name der Pflanze von welcher der Zweig stammt	Grösse des Gewichtsverlustes pr. 100 Grm. des ursprünglichen Gewichtes in Gramm
1	49	3jähr.	*Acer eriocarpum*	0·2057	51	1jähr.	*Acer erioçarpum*	2·567
2	29	1 „	*Sambucus*	0·1716	57	1 „	*Lonicera alpigena*	1·324
3	51	1 „	*Acer eriocarpum*	0·1552	49	3 „	*Açer erioçarpum*	1·309
4	56	3 „	*Ulmus montana*	0·1438	29	1 „	*Sambucus*	1·254
5	14	3 „	*Viburnum opulus*	0·1375	21	1 „	*Syringa chinensis*	1·175
6	58	2 „	*Lonicera alpigena*	0·1333	58	2 „	*Loniçera alpigena*	1·115
7	30	2 „	*Sambucus*	0·1326	50	2 „	*Acer erioçarpum*	1·108
8	31	2 „	*dto.*	0·1051	27	1 „	*Berberis Guimpeli*	1·107
9	19	3 „	*Syringa chinensis*	0·0976	14	3 „	*Viburnum opulus*	1·031
10	34	1 „	*Sambucus*	0·0974	46	1 „	*Corylus Avellana*	1·012

11	6	3	„	*Philadelphus glob.*	0·0959	56	3 „	*Ulmus montana*	0·937
12	21	1	„	*Syringa chinensis*	0·0934	13	2 „	*Cornus sibirica*	0·927
13	50	2	„	*Acer eriocarpum*	0·0904	34	1 „	*Sambucus*	0·926
14	10	1	„	*Philadelphus glob.*	0·0875	30	2 „	*dto.*	0·823
15	13	2	„	*Cornus sibiriça*	0·0855	26	1 „	*Berberis Guimpeli*	0·758
16	57	1	„	*Lonicera alpigena*	0·0806	45	2 „	*Corylus Avellana*	0·715
17	26	1	„	*Berberis Guimpeli*	0·0784	31	2 „	*Sambucus*	0·706
18	28	1	„	*Sambucus*	0·0761	3	1 „	*Philadelphus pubesc.*	0·695
19	33	1	„	*dto.*	0·0700	19	3 „	*Syringa chinensis*	0·695
20	44	3	„	*Corylus Avellana*	0·0679	4	1 „	*Philadelphus pubesc.*	0·689
21	27	1	„	*Berberis Guimpeli*	0·0676	28	1 „	*Sambucus*	0·679
22	4	1	„	*Philadelphus pubesc*	0·0645	33	2 „	*dto.*	0·624
23	3	1	„	*dto. dto.*	0·0604	10	1 „	*Philadelphus glob.*	0·562
24	46	1	„	*Corylus Avellana*	0·0588	43	1 „	*Amorpha frutic.*	0·488
25	45	2	„	*dto. dto.*	0·0576	20	2 „	*Syringa chinensis*	0·451
26	43	1	„	*Amorpha frutic.*	0·0524	44	3 „	*Corylus Avellana*	0·457
27	20	2	„	*Syringa chinensis*	0·0405	6	3 „	*Philadelphus glob.*	0·325

Tabelle

Beschreibung der Zweige und deren Verdunstung für

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages wann der Zweig gewogen wurde
			1875
Nr. 1. *Philadelphus columbianus,* Stück eines einjährigen Zweiges mit 2 Blattnarben; ohne Lenticellen. Epidermis vollständig erhalten; unter der Epidermis lockeres Zellgewebe. Korkzellen fehlen noch. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	30·26	Januar 17. „ 24. Februar 14. Mai 14. April 18. Mai 19.
Nr. 2. *Philadelphus pubescens,* Stück eines einjährigen Zweiges ohne Blattnarbe oder Knospe. Epidermis vollkommen erhalten, darunter lockeres Hypoderm und noch keine Korkbildung. Da die Schnittstellen unlackirt waren, verdunstete dieser Zweig anfangs viel mehr als Nr. 3 und 4.	1jähr.	27·13	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 3. *Philadelphus pubescens,* Stück vom selben Zweige wie Nr. 2, jedoch die Schnittstellen lackirt.	1jähr.	28·02	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 4. *Philadelphus pubescens,* wie Nr. 3.	1jähr.	27·80	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19 Mai 19.

VII.

gleiches Gewicht, gleiche Fläche und gleiche Zeit berechnet.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
3·3570								
3·2195	0·1375	0·0196	0·4544	0·0649	4·096	0·585	12·4	75
2·8105	0·4090	0·0195	1·3516	0·0643	12·183	0·580	8·0	75
2·6020	0·2085	0·0074	0·6890	0·0246	6·211	0·222	7·5	72
2·4500	0·1520	0·0043	0·5023	0·0143	4·528	0·129	10·0	72
2·3450	0·1050	0·0034	0·3469	0·0112	3·128	0·101	15·0	72
2·8370								
2·4590	0·3780	0·0540	1·3933	0·1990	13·324	1·903	12·0	77
2·3115	0·1475	0·0070	0·5437	0·0259	14·749	0·702	7·8	75
2·2060	0·1055	0·0037	0·3888	0·0139	3·719	0·133	7·7	72
2·1610	0·0450	0·0013	0·1658	0·0047	1·586	0·045	10·0	72
2·0735	0·0875	0·0029	0·3225	0·0107	3·084	0·103	15·2	72
2·4355								
2·3170	0·1185	0·0169	0·4229	0·0604	4·866	0·695	12·0	77
2·1165	0·2005	0·0095	0·7156	0·0340	8·232	0·392	78	75
1·9650	0·1515	0·0054	0·5407	0·0193	6·220	0·222	7·7	72
1·8750	0·0900	0·0026	0·3212	0·0092	3·695	0·106	10·0	72
1·7620	0·1130	0·0038	0·4033	0·0134	4·640	0·155	15·2	72
2·6030								
2·4775	0·1255	0·0179	0·4514	0·0645	4·821	0·689	12·0	77
2·2720	0·2055	0·0098	0·7395	0·0352	7·895	0·376	7·8	75
2·1145	0·1575	0·0056	0·5665	0·0202	6·051	0·216	7·7	72
2·0065	0·1080	0·0031	0·3885	0·0111	4·149	0·118	10·0	72
1·8770	0·1295	0·0043	0·4658	0·0155	4·975	0·166	15·2	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 5 und 6. *Philadelphus globosus*, Stück eines dreijährigen Zweiges mit rissiger Rinde. In de Rinde liegt nach aussen zu, zunächst am grünen Rindengewebe eine vollständige, unzerrissene Korkzellschicht (I), hierauf folgen Bastbündel, dann eine zweite Korkzellschicht (II) hin und wieder zerrissen, und abermals Bastbündel. Schliesslich eine lose anliegende Schicht zerrissenen Periderm's (III) Bastbündel, Hypoderm und Epidermisstücke. — Die I. Korkzellschicht besteht aus einer Reihe von Korkzellen, die II. aus 3—4 Reihen und die III. aus 2—4 Zelllagen. Nr. 5 hat unlackirte Schnittstellen. Nr. 6 hat die Schnittstellen lackirt.	3jähr.	29·02	1875 Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
	3jähr.	32·01	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 7. Stück desselben Zweiges wie 5 und 6, jedoch die Epidermis und das Hypoderm, welche nur lose anliegen, wurden entfernt. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	30·71	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 8. Stück desselben Zweiges wie 5, 6 und 7, ausser Epidermis und Hypoderm wurde noch die äusserste Korklage mit den darüberliegenden Bastbündeln entfernt. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	32·06	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
8·7770								
7·4730	1·3040	0·1863	4·4934	0·6416	14·857	2·122	11·8	75
7·0910	0·3820	0·0182	1·3163	0·0627	4·353	0·207	7·0	75
6·7870	0·3040	0·0109	1·0475	0·0374	3·463	0·124	8·1	71
6·6560	0·1310	0·0037	0·4514	0·0129	1·492	0·043	10·3	72
6·3820	0·2740	0·0094	0·9442	0·0325	3·122	0·108	15·7	71
9·4340								
9·2190	0·2150	0·0307	0·6717	0·0959	2·279	0·325	11·8	75
8·8550	0·3640	0·0173	1·1371	0·0541	3·858	0·184	7·0	75
8·4060	0·4490	0·9160	1·4027	0·0501	4·759	0·170	8·1	71
8·0140	0·3920	0·0112	1·2246	0·0350	4·155	0·119	10·3	72
7·6200	0·3940	0·0136	1·2309	0·0424	4·177	0·144	15·7	71
8·9390								
8·7350	0·2040	0·0291	0·6643	0·0949	2·282	0·326	11·8	75
8·4065	0·3285	0·0156	1·0697	0·0509	3·675	0·175	7·0	75
7·9825	0·4240	0·0151	1·3807	0·0493	4·743	0·169	8·1	71
7·5975	0·3850	0·0110	1·2537	0·0358	4·307	0·123	10·3	72
7·2275	0·3700	0·0127	1·2048	0·0415	4·139	0·143	15·7	71
9·5135								
9·2860	0·2275	0·0325	0·7096	0·1014	2·391	0·342	11·8	75
8·7780	0·5080	0·0242	1·5845	0·0754	5·340	0·255	7·0	75
8·2020	0·5760	0·0206	1·7967	0·0641	6·054	0·216	8·1	71
7·8685	0·3335	0·0095	1·0402	0·0297	3·505	0·100	10·3	72
7·4470	0·4215	0·0145	1·3147	0·0453	4·431	0·153	15·7	71

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 9. Stück desselben Zweiges wie die vorgenannte, aber alle alten Rindentheile bis auf die letzte Bastbündelreihe und das darunter liegende, eine Zellreihe starke Periderm entfernt. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	28·11	1875 Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 10. *Philadelphus globosus*, Stück eines einjährigen Zweiges. Epidermis vollständig unversehrt. Hierauf nach innen zu an Intercellularräumen reiches Hypoderm, dann Bastzellgruppen und darunter eine Korkzellreihe. Hierauf wieder Bastzellengruppen mit 1 und 2 Reihen Bastzellenlage, worauf das Rindenparenchym folgt. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	34·03	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 11. Ein Stück desselben Zweiges wie Nr. 5, jedoch die Epidermis und das Hypoderm abgelöst. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	29·38	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 12. *Cornus sibirica*, Stück eines einjährigen Zweiges mit vier Knospen und vier Blattnarben. Viele kleine Lenticellen, stark cuticularisirte Epidermis mit stark eingelagertem Wachs. Kork fehlt noch. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	8·62	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
8·0860								
7·3565	0·7295	0·1042	2·5952	0·3707	9·022	1·289	11·8	75
6·7280	0·6285	0·0299	2·2359	0·1065	7·773	0·370	7·0	75
6·3740	0·3540	0·0126	1·2593	0·0450	4·378	0·156	8·1	71
6·2055	0·1685	0·0048	0·5994	0·0171	2·084	0·059	10·3	72
5·9275	0·2780	0·0097	0·9889	0·0341	3·438	0·118	15·7	71
5·2960								
5·0875	0·2085	0·0298	0·6127	0·0875	3·937	0·562	11·8	75
4·7290	0·3585	0·0171	1·0535	0·0501	6·769	0·322	7·0	75
4·4095	0·3195	0·0114	0·9389	0·0335	6·033	0·215	8·1	71
4·2060	0·2035	0·0058	0·5980	0·0171	3·842	0·110	10·3	72
3·8965	0·3095	0·0107	0·9095	0·0327	5·844	0·201	15·7	71
3·9920								
3·7315	0·2605	0·0372	0·8866	0·1267	6·525	0·932	11·8	75
3·4010	0·3305	0·0157	1·1249	0·0535	8·279	0·394	7·0	75
3·1615	0·2395	0·0086	0·8152	0·0291	5·999	0·214	8·1	71
3·0010	0·1605	0·0046	0·5463	0·0156	4·021	0·115	10·3	72
2·7805	0·2205	0·0076	0·7505	0·0259	5·523	0·183	15·7	71
0·4455								
0·3880	0·0575	0·0082	0·6671	0·0953	12·936	1·844	12·0	77
0·3010	0·0870	0·0041	1·0093	0·0481	19·528	0·930	7·8	75
0·2670	0·0340	0·0012	0·3944	0·0141	7·632	0·272	7·7	72
0·2660	0·0010	0·0000	0·0116	0·0003	0·225	0·006	10·0	72
0·2585	0·0075	0·0003	0·0870	0·0029	1·683	0·056	15·2	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □ cm	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 13. *Cornus sibirica*, Stück eines zweijährigen Zweiges ohne Knospen oder Blattnarben. Viele grosse Lenticellen, stark cuticularisirte Epidermis mit reichlich eingelagertem Wachs. Noch kein Kork vorhanden. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	13·94	1875 Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 14. *Viburnum Opulus*, Stück eines dreijährigen Zweiges, ohne Knospen, mit rissiger Rinde. Die Risse sind unter dem Mikroskop bis zur grünen Rindenschicht zu verfolgen. Epidermis fehlt vollständig, ebenso die ältesten Korkzellen. Das noch vorhandene Periderm aus 10 bis 16 Korkzellreihen bestehend. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	19·89	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 15. *Viburnum Opulus*, Stück eines zweijährigen Zweiges. Vier kleine Nebenzweige wurden weggeschnitten und alle Schnittstellen lakirt; die darunter liegenden alten Blattnarben blieben unlackirt. Nur noch kleine Reste der Epidermis vorhanden und auch von den ältesten Korkzellen schon einige abgestorben und losgelöst. Periderm aus 8—9 Korkzellreihen. Tiefe eindringende Rindenrisse.	2jähr.	11 02	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19.
Nr. 16. *Viburnum Opulus*, Stück eines einjährigen Zweiges mit zwei Knospen und zwei Blattnarben. Vollkommen unversehrte Epidermis mit geringer Wachseinlagerung und kleinen Lenticellen, noch keine Korkbildung. Die Epidermis fing bald an zu schrumpfen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	5·51	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
1·2830								
1·1995	0·0835	0·0119	0·5990	0·0855	6·508	0·927	12·0	77
1·0340	0·1655	0·0079	1·1872	0·0565	12·899	0·614	7·8	75
0·8685	0·1655	0·0059	1·1872	0·0424	12·899	0·461	7·7	72
0·7870	0·0815	0·0023	0·5847	0·0167	6·352	0·181	10·0	72
0·7430	0·0440	0·0015	0·3156	0·0105	3·429	0·114	15·2	72
2·6540								
2·4625	0·1915	0·0273	0·9628	0·1375	7·215	1·031	12·0	77
2·0970	0·3655	0·0174	1·8376	0·0874	13·772	0·656	7·8	75
1·8155	0·2815	0·0100	1·4153	0·0505	10·607	0·379	7·7	72
1·7275	0·0880	0·0025	0·4424	0·0126	3·316	0·095	10·0	72
1·6675	0·0600	0·0020	0·3017	0·0101	2·261	0·075	15·2	72
0·8015								
0·6195	0·1820	0·0260	1·6516	0·2359	22·707	3·244	12·0	77
0·5045	0·1150	0·0055	1·0436	0·0496	14·348	0·683	7·8	75
0·4960	0·0085	. . . .	0·0771	. . . .	1·069	. . .	7·7	72
0·4960	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·0	72
0·2710								
0·1695	0·1015	0·0145	1·8421	0·2631	37·454	5·350	12·0	77
0·1605	0·0090	. . . .	0·1633	. . . .	3·321	. . .	7·8	75
0·1605	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	7·7	72

Fortsetzung von

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
	2jähr.		1875
Nr. 17. *Cytisus Laburnum*, Stück eines zweijährigen Zweiges. Epidermis fehlt vollständig. Die äussersten Korkzellen des Periderm's sind schon zerstört, 8—10 Korkzellreihen noch vorhanden. Schnittstellen lackirt.		9·50	Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 18. *Cytisus Laburnum*, Stück eines einjährigen Zweiges. Epidermis grossentheils noch vorhanden, doch zerrissen und nicht im Zusammenhang mit dem darunter liegenden Periderm, welches aus 4—6 Korkzellreihen besteht. Schnittstellen lackirt.	1jähr	8·31	Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 19. *Syringa chinensis*, Stück eines dreijährigen Zweiges. Vier Nebenzweige wurden weggeschnitten und alle Schnittstellen lackirt. Viele kleine Lenticellen. Die Rinde mit zahlreichen feinen Rissen; Epidermis zerrissen und grossentheils weg; auch die oberste Korkzellreihe bereits zerstört. Das Periderm besteht noch aus 6 Reihen unregelmässig geformter sehr geschrumpfter Korkzellreihen.	3jähr.	18·15	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 20. *Syringa chinensis*, Stück eines zweijährigen Zweiges mit 6 kleinen Blattnarben. Rinde glatt und glänzend. Epidermis und Cuticula fast vollständig erhalten. Periderm aus vier Korkzellreihen bestehend. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	12·69	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.

Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
1·4485								
1·3115	0·1370	0·0065	1·4421	0·0687	9·458	0·525	9·0	74
1·2820	0·0295	0·0042	0·3105	0·0443	2·02[illegible]	0·289	5·8	77
1·0890	0·1930	0·0069	2·0316	0·0725	13·324	0·476	8·1	71
0·9965	0·0925	0·0026	0·9737	0·0278	6·386	0·182	10·3	72
0·9330	0·0635	0·0022	0·6684	0·0231	4·384	0·151	15·7	71
1·1080								
0·9305	0·1775	0·0084	2·1360	0·1017	16·020	0·763	9·0	74
0·8970	0·0335	0·0048	0·4031	0·0576	3·023	0·432	5·8	77
0·7690	0·1280	0·0046	1·5403	0·0550	4·384	0·157	8·1	71
0·7320	0·0370	0·0010	0·4452	0·0127	3·339	0·954	10·3	72
0·7010	0·0310	0·0012	0·3730	0·0129	2·798	0·965	15·7	71
2·5320								
2·4080	0·1240	0·0177	0·6832	0·0976	4·897	0·695	12·0	77
2·2035	0·2045	0·0097	1·1267	0·0536	8·077	0·385	7·8	75
2·0250	0·1785	0·0064	0·9835	0·0351	7·050	0·252	7·7	72
1·8680	0·1570	0·0045	0·8650	0·0247	6·201	0·177	10·0	72
1·7230	0·1450	0·0048	0·7989	0·0266	5·727	0·191	15·2	72
1·1330								
1·0970	0·0360	0·0051	0·2837	0·0405	3·177	0·454	12·0	77
1·0320	0·0650	0·0031	0·5122	0·0244	5·737	0·273	7·8	75
0·9660	0·0660	0·0024	0·5201	0·0185	5·825	0·207	7·7	72
0·8920	0·0740	0·0021	0·5831	0·0166	6·531	0·186	10·0	72
0·8035	0·0885	0·0029	0·6974	0·0232	7·811	0·260	15·2	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
			1875
Nr. 21. *Syringa chinensis.* Stück eines einjährigen Zweiges mit 6 Blattnarben, sehr kleinen Lenticellen, Epidermis und Cuticula zerrissen; Periderm aus 4 Reihen unregelmässiger Korkzellen bestehend. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	11·55	Januar 18. " 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 22. Endstück desselben Zweiges wie Nr. 21 mit zwei grossen Endknospen und zwei kleinen Seitenknospen. Die Schnittstelle lackirt.	1jähr.	4·18	Januar 18. " 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 23. *Syringa chinensis.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Epidermis grossentheils zerrissen und abgeblättert. Periderm aus 3—4 Reihen unregelmässiger Korkzellen bestehend. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	5·41	Januar 21. Februar 11. " 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 24. *Syringa chinensis.* Stück eines einjährigen Zweiges. Epidermis erhalten, jedoch vom angrenzenden Gewebe abgelöst und dadurch weiss erscheinend. Das Periderm besteht aus zwei Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	4·08	Januar 21. Februar 11. " 18. März 18. April 22. Mai 21.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
0·9180								
0·8425	0·0755	0·0108	0·6537	0·0934	8·224	1·175	12·0	77
0·7150	0·1275	0·0061	1·1039	0·0525	13·889	0·661	7·8	75
0·6230	0·0920	0·0033	0·7965	0·0284	10·022	0·358	7·7	72
0·5810	0·0420	0·0012	0·3636	0·0104	4·575	0·131	10·0	72
0·5540	0·0270	0·0009	0·2338	0·0078	2·941	0·098	15·2	72
0·6380								
0·5000	0·1380	0·0197	3·3014	0·4715	21·630	3·090	12·0	77
0·3665	0·1335	0·0064	3·1938	0·1521	20·925	0·996	7·8	75
0·3460	0·0205	. . . .	0·4904	. . . .	3·213	. . .	7·7	72
0·3460	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·0	72
. . . .	. . . .	. . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	. .	. .
0·4005								
0·3840	0·0165	0·0007	0·3050	0·0145	4·119	0·196	9·0	74
0·3810	0·0030	0·0004	0·0555	0·0099	0·749	0·107	5·8	77
0·3630	0·0180	0·0006	0·3327	0·0119	4·494	0·160	8·1	71
0·3445	0·0185	0·0005	0·3419	0·0097	4·619	0·132	10·3	72
0·3215	0·0230	0·0008	0·4251	0·0147	5·743	0·198	15·7	71
0·1990								
0·1790	0·0200	0·0009	0·4902	0·0233	10·050	0·478	9·0	74
0·1755	0·0035	0·0005	0·0858	0·0122	1·759	0·251	5·8	77
0·1565	0·0190	0·0007	0·4657	0·0166	9·548	0·341	8·1	71
0·1445	0·0120	0·0003	0·2941	0·0084	6·030	0·172	10·3	72
0·1340	0·0105	0·0004	0·2573	0·0089	5·276	0·182	15·7	71

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 25. Ein Stück desselben Zweiges wie Nr. 24 jedoch mit zwei kleinen Knospen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	3·48	1875 Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 26. *Berberis Guimpeli.* Stück von der Basis eines einjährigen Zweiges. Epidermis mit Cuticula gut erhalten und nur an einigen Kanten zersprengt. Noch keine Korkbildung. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	23·31	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 27. Ein Stück desselben Zweiges wie Nr. 26, jedoch vom jüngsten Theil. Die Rinde ist glatter und hat keine Risse in der Epidermis. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	14·81	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 28. *Sambucus semperflorens.* Stück eines einjährigen noch wenig in die Dicke gewachsenen Zweiges. Epidermis an vielen Stellen gut erhalten und nur wenig zerrissen. Das Periderm besteht aus sieben Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	15·01	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ᶜᵐ Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ᶜᵐ berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
0·1770								
0·1520	0·0250	0·0012	0·7183	0·0342	14·124	0·672	9·0	74
0·1470	0·0050	0·0007	0·1437	0·0205	2·825	0·403	5·8	77
0·1260	0·0210	0·0008	0·6034	0·0215	11·864	0·423	8·1	71
0·1190	0·0070	0·0002	0·2012	0·0057	3·955	0·113	10·3	72
0·1135	0·0055	0·0001	0·1580	0·0054	3·107	0·107	15·7	71
2·4135								
2·2855	0·1280	0·0183	0·5491	0·0784	5·304	0·758	12·0	77
2·0670	0·2185	0·0104	0·9374	0·0446	9·053	0·431	7·8	75
1·8710	0·1960	0·0070	0·8408	0·0300	8·121	0·290	7·7	72
1·7755	0·0955	0·0027	0·4097	0·0117	3·957	0·113	10·0	72
1·6465	0·1290	0·0043	0·5534	0·0184	5·345	0·178	15·2	72
0·9035								
0·8335	0·0700	0·0100	0·4727	0·0676	7·748	1·107	12·0	77
0·7220	0·1115	0·0053	0·7529	0·0358	12·341	0·587	7·8	75
0·6515	0·0705	0·0025	0·4760	0·0170	7·803	0·279	7·7	72
0·6385	0·0130	0·0004	0·0878	0·0025	1·439	0·041	10·0	72
0·6150	0·0235	0·0008	0·1587	0·0052	2·600	0·087	15·2	72
1·6515								
1·5730	0·0785	0·0112	0·5230	0·0761	4·753	0·679	12·0	77
1·3555	0·2175	0·0104	1·4490	0·0690	13·170	0·627	7·8	75
1·1310	0·2245	0·0080	1·4956	0·0534	13·594	0·485	7·7	72
0·9645	0·1665	0·0047	1·1093	0·0317	10·082	0·288	10·0	72
0·8450	0·1195	0.0040	0·7962	0·0265	7·236	0·240	15·2	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 29. *Sambucus semperflorens.* Stück eines bedeutend in die Dicke gewachsenen einjährigen Zweiges, mit besonders grossen Lenticellen. Epidermis fehlt vollständig. Das Periderm besteht aus 9 – 10 Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	25·76	1875 Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 30. *Sambucus semperflorens.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Die Epidermis fehlt vollständig. Die äussersten Korkzellen sind zerstört. Das Periderm besteht aus 10—12 Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	28·17	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 31. Ein Stück desselben Zweiges wie Nr. 30, jedoch von einem älteren Theile. Epidermis theilweise noch vorhanden. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	25·81	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.
Nr. 32. Ein Stück, das an Nr. 28 angrenzend war, hatte zwei seitlich bis auf das Holz dringende Risse, welche am Rande vernarbt sind. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	24·92	Januar 18. „ 25. Februar 15. März 15. April 19. Mai 19.

von Tab VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
3·5250								
3·2155	0·3095	0·0442	1·2015	0·1716	8·780	1·254	12·0	77
2·7445	0·4710	0·0224	1·8284	0·0871	13·362	0·636	7·8	75
2·3600	0·3845	0·0137	1·4926	0·0533	10·908	0·389	7·7	72
2·0710	0·2890	0·0082	1·1219	0·0321	8·198	0·234	10·0	72
1·8450	0·2260	0·0075	0·8773	0·0292	6·411	0·214	15·2	72
4·5385								
4·2770	0·2615	0·0373	0·9283	0·1326	5·762	0·823	12·0	77
3·8355	0·4415	0·0210	1·5672	0·0746	9·728	0·463	7·8	75
3·3120	0·5235	0·0187	1·8584	0·0664	11·535	0·412	7·7	72
2·8850	0·4270	0·0122	1·5158	0·0433	9·408	0·269	10·0	72
2·5685	0·3165	0·0109	1·1235	0·0374	6·974	0·232	15·2	72
3·8430								
3·6530	0·1900	0·0271	0·7361	0·1051	4·944	0·706	12·0	77
3·3180	0·3350	0·0160	1·2979	0·0618	8·717	0·415	7·8	75
2·9350	0·3830	0·0137	1·4839	0·0530	9·966	0·356	7·7	72
2·5540	0·3810	0·0109	1·4762	0·0422	9·914	0·283	10·0	72
2·2330	0·3210	0·0167	1·2437	0·0414	8·353	0·278	15·2	72
3·9165								
3·4995	0·4170	0·0596	1·6733	0·2390	10·650	1·540	12·0	77
2·7430	0·7565	0·0360	3·0357	0·1445	19·316	0·919	7·8	75
2·2300	0·5130	0·0183	2·0586	0·0735	13·098	0·468	7·7	72
2·0900	0·1400	0·0040	0·5618	0·0160	3·575	0·102	10·0	72
2·0120	0·0780	0·0026	0·3130	0·0104	1·991	0·066	15·2	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 33. *Sambucus nigra.* Ein Stück eines einjährigen Wasserloden, mit zahlreichen kleinen und einigen grossen Lenticellen. Epidermis vollständig erhalten. Das Periderm besteht aus drei Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	32·64	1875 Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 34. *Sambucus nigra.* Stück eines einjährigen Zweiges mit sehr geringem Holzkörper. Epidermis noch vollständig erhalten und ohne sichtbare Rindenrisse. Das Periderm besitzt vier Korkzellreihen, wovon die eine noch ganz jung erscheint. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	35·11	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 35. Ein Stück desselben Zweiges wie Nr. 34 jedoch die Schnittstellen nicht lackirt.	1jähr.	34·94	Januar 21. „ 28. Februar 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 36. *Sambucus nigra.* Stück eines dreijährigen Zweiges, noch Reste der Epidermis vorhanden, doch nur lose anhängend. Periderm aus 12—13 Korkzellreihen bestehend. Rinde wenig rissig. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	29 54	Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ cm. Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
3·6615								
3·5015	0·1600	0·0229	0·4902	0·0700	4·369	0·624	11·8	75
2·9785	0·5230	0·0249	1·6023	0·0763	14·284	0·680	7·0	75
2·4040	0·5745	0·0205	1·7601	0·0700	15·690	0·560	8·1	71
1·9590	0·4450	0·0127	1·3634	0·0389	12·153	0·347	10·3	72
1·6665	0·2925	0·0101	0·8961	0·0309	7·988	0·275	15·7	71
3·6930								
3·4535	0·2395	0·0342	0·6821	0·0974	6·485	0·926	11·8	75
2·8835	0·5700	0·0271	1·6235	0·0579	15·435	0·735	7·0	75
2·2350	0·6485	0·0232	1·8470	0·0659	17·560	0·627	8·1	71
1·8290	0·4060	0·0116	1·1563	0·0330	10·994	0·314	10·3	72
1·5995	0·2295	0·0079	0·6536	0·0225	6·214	0·214	15·7	71
3·6920								
2·8465	0·8455	0·1208	2·4199	0·3457	22·901	3·271	11·8	75
2·2890	9·5575	0·0265	1·5956	0·0760	15·100	0·719	7·0	75
1·8640	0·4250	0·0152	1·2164	0·0434	11·511	0·411	8·1	71
1·7500	0·1140	0·0033	0·3263	0·0093	3·088	0·882	10·3	72
1·6495	0·1005	0·0035	0·2876	0·0099	2·722	0·939	15·7	71
8·2275								
7·9390	0·2885	0·0137	0·9766	0·0465	3·507	0·167	9·0	74
7·7790	0·1600	0·0229	0·5416	0·0774	1·944	0·277	5·8	77
6·4805	1·2985	0·0464	4·3957	0·1570	15·782	0·564	8·1	71
5·5250	0·9555	0·0273	3·2346	0·0924	11·613	0·332	10·3	72
4·8660	0·6590	0·0227	2·2309	0·0769	8·010	0·276	15·7	71

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 37. *Sambucus nigra.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Epidermis nur noch theilweise vorhanden. Periderm mit 6—7 Korkzellreihen, welche noch wenig gedehnt sind. Verwendet wegen eines Vergleichs über die Verdunstung durch die Lenticellen. 29 Lenticellen vorhanden. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	28·40	1875 Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 38. Ein Stück von demselben Zweig wie Nr. 37, jedoch mit nur 23 Lenticellen. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	28·28	Januar 21. Februar 11 „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 39. Ein Stück vom selben Zweig wie Nr. 37 und 38, die Lenticellen mit Lack überzogen, ebenso die Schnittstellen.	2jähr.	28·82	Januar 21. Februar 11. „ 18. März 18. April 22. Mai 21.
Nr. 40. *Amorpha fructicosa.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Glatte Rinde mit Lenticellen, Epidermis fehlt, die äussersten Korkzellen sind theilweise zerstört. Das Periderm besteht noch aus acht wohlgebildeten nicht verschrumpften Korkzellreihen. Vier kleine Knospen, welche nicht lackirt sind. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	17·85	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
5·8690								
5·4080	0·4610	0·0219	1·6232	0·0773	7·855	0·374	9·0	74
5·2810	0·1270	0·0181	0·4472	0·0639	2·164	0·309	5·8	77
4·5290	0·7520	0·0269	2·6479	0·0946	12·813	0·457	8·1	71
3·8655	0·6635	0·0189	2·3363	0·0667	11·305	0·323	10·3	72
3·3350	0·5305	0·0182	1·8680	0·0644	9·039	0·311	15·7	71
5·7500								
5·1040	0·6460	0·0308	2·2843	0·1088	11·234	0·535	9·0	74
4·9460	0·1580	0·0226	0·5587	0·0798	2·748	0·392	5·8	77
4·1335	0·8125	0·0290	2·8731	0·1026	14·130	0·505	8·1	71
3·5205	0·6130	0·0175	2·1676	0·0619	10·661	0·305	10·3	72
3·0920	0·4285	0·0148	1·5152	0·0522	7·452	0·257	15·7	71
5·8275								
5·3665	0·4610	0·0219	1·5996	0·0762	7·911	0·376	9·0	74
5·2165	0·1500	0·0214	0·5205	0·0743	2·574	0·368	5·8	77
4·5380	0·6785	0·0242	2·3543	0·0841	11·644	0·416	8·1	71
3·9020	0·6360	0·0181	2·2068	0·0630	10·914	0·312	10·3	72
3·3530	0·5490	0·0189	1·9049	0·0655	9·421	0·325	15·7	71
2·6320								
2·5530	0·0690	0·0099	0·3866	0·0552	2·631	0·376	11·9	75
2·4275	0·1255	0·0060	0·7031	0·0335	4·786	0·228	7·5	75
2·2985	0·1290	0·0046	0·7227	0·0258	4·920	0·176	7·8	72
2·1940	0·1045	0·0030	0·5854	0·0167	3·985	0·114	10·1	72
2·0770	0·1170	0·0039	0·6555	0·0218	4·462	0·149	15·4	71

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 41. *Amorpha fructicosa.* Stück eines einjährigen Zweiges, mit vier unlackirten Knospen. Epidermis grossentheils zerrissen. Das Periderm besteht aus sechs Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	13·20	1875 Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 42. Ein Stück vom selben Zweig wie Nr. 41 mit drei Knospen. Diese und die Schnittstellen unlackirt.	1jähr.	11·58	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 43. Ein Stück vom selben Zweig wie Nr. 41 und 42 mit vier Knospen. Diese und die Schnittstellen lackirt.	1jähr.	14·31	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 44. *Corylus Avellana.* Stück eines dreijährigen Zweiges. Zwei Seitenzweige wurden abgeschnitten und die Schnittstellen lackirt. Die Rinde rissig und theilweise abgeblättert. Das noch unzerrissene Periderm besteht aus vielen tangential gedehnten und sehr geschrumpften Zellen. Grosse Lenticellen vorhanden.	3jähr.	19·48	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
1·5765								
1·2115	0·3650	0·0521	2·7651	0·3950	23·152	3·307	11·9	75
1·1040	0·1075	0·0051	0·8144	0·0388	6·819	0·325	7·5	75
1·0190	0·0850	0·0030	0·6439	0·0226	5·392	0·193	7·8	72
0·9890	0·0300	0·0008	0·2271	0·0065	1·903	0·054	10·1	72
0·9475	0·0415	0·0014	0·3144	0·0105	2·632	0·087	15·4	71
1·1110								
0·9735	0·1375	0·0196	1·1874	0·1695	12·376	1·768	11·9	75
0·8835	0·0900	0·0043	0·7772	0·0370	8·101	0·386	7·5	75
0·8500	0·0335	. . . .	0·2893	0·0104	3·015	0·108	7·8	72
0·8500	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·1	72
0·8230	0·0270	0·0009	0·2332	0·0078	2·430	0·081	. .	. .
1·5365								
1·4840	0·0525	0·0075	0·3669	0·0524	3·417	0·488	4·9	75
1·3855	0·0985	0·0047	0·6883	0·0328	6·411	0·305	7·5	75
1·2875	0·0980	0·0035	0·6848	0·0244	6·378	0·228	7·8	72
1·2275	0·0600	0·0017	0·4193	0·0120	3·905	0·111	10·1	72
1·1610	0·0665	0·0022	0·4647	0·0155	4·328	0·144	15·4	71
2·9460								
2·8515	0·0945	0·0135	0·4851	0·0679	3·208	0·457	11·9	75
2·6485	0·2030	0·0097	1·0421	0·0495	6·891	0·328	7·5	75
2·4130	0·2355	0·0084	1·2089	0·0432	7·994	0·285	7·8	72
2·1415	0·2715	0·0077	1·3937	0·0398	9·216	0·297	10·1	72
1·8640	0·2775	0·0092	1·4245	0·0471	9·419	0·314	15·4	71

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 45. *Corylus Avellana.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Noch wenig in die Dicke gewachsen. Das noch unzerrissene Periderm besteht aus 4—5 Reihen stark verschrumpfter Korkzellen. Die Epidermis ist noch grösstentheils vorhanden. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	8·30	1875 Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 46. *Corylus Avellana.* Stück eines einjährigen Zweiges, mit zwei Knospen, welche so wie die Schnittstellen lackirt sind. Viele Lenticellen. Epidermis noch erhalten. Periderm erst in der Bildung begriffen und aus 1—2 Zellreihen bestehend.	1jähr.	6·31	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 47. Stück vom selben Zweig wie Nr. 46, mit zwei unlackirten Knospen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	6·53	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 48. Stück vom selben Zweig wie Nr. 46 und 47, mit zwei Knospen. Diese und die Schnittstellen lackirt.	1jähr.	6·16	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ᶜᵐ Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ᶜᵐ berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
0·6090								
0·5755	0·0335	0·0048	0·4036	0·0576	5·007	0·715	11·9	75
0·5040	0·0715	0·0034	0·8614	0·0410	11·740	0·559	7·5	75
0·4230	0·0810	0·0029	0·9759	0·0348	13·300	0·475	7·8	72
0·3580	0·0650	0·0018	0·7831	0·0224	10·673	0·305	10·1	72
0·3200	0·0380	0·0013	0·4578	0·0153	6·240	0·208	15·4	71
0·3670								
0·3410	0·0260	0·0037	0·4120	0·0588	7·084	1·012	11·9	75
0·2905	0·0505	0·0024	0·8003	0·0381	13·760	0·655	7·5	75
0·2350	0·0555	0·0020	0·8795	0·0314	15·123	0·540	7·8	72
0·2065	0·0285	0·0008	0·4517	0·0129	7·766	0·222	10·1	72
0·1960	0·0105	0·0003	0·1664	0·0055	2·861	0·095	15·4	71
0·4285								
0·3855	0·0430	0·0061	0·6585	0·0941	10·035	1·434	11·9	75
0·3030	0·0825	0·0039	1·2634	0·0602	19·276	0·918	7·5	75
0·2450	0·0580	0·0021	0·8882	0·0317	13·535	0·483	7·8	72
0·2335	0·0115	0·0003	0·1761	0·0050	2·684	0·767	10·1	72
0·2260	0·0075	0·0002	0·1148	0·0038	1·750	0·058	15·4	71
0·3460								
0·2340	0·1120	0·0160	1·8182	0·2597	32·369	4·624	11·9	75
0·2050	0·0290	0·0014	0·4708	0·0224	8·381	0·399	7·5	75
0·1980	0·0070	. . . .	0·1136	. . . .	2·023	. . .	7·8	72
0·1980	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·1	72

Fortsetzung von

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages, wann der Zweig gewogen wurde
			1875
Nr. 49. *Acer eriocarpum.* Stück eines dreijährigen Zweiges. Epidermis fehlt vollständig. Zahlreiche Lenticellen. Das Periderm besteht aus fünf regelmässigen Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	3jähr.	14·06	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 50. *Acer eriocarpum.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Stark cuticularisirte Epidermis mit reichlicher Wachseinlagerung noch unverletzt vorhanden. Das Periderm besteht aus drei Reihen kleiner Korkzellen. Viele Lenticellen. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	7·74	Januar 19 „ 26. Februar 16. März 16. April 20. Mai 20.
Nr. 51. *Acer eriocarpum.* Stück eines sehr jungen einjährigen Zweiges. Glänzende theils grüne, theils rothe Epidermis gut erhalten. Periderm fehlt noch. Dieser Zweig begann bald zuschrumpfen. Viele Lenticellen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	4·97	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20.
Nr. 52. Stück desselben Zweiges wie Nr. 51, jedoch mit zwei Knospen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	5·08	Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20.

Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
2·2095								
2·0070	0·2025	0·0289	1·4402	0·2057	9·165	1·309	11·9	75
1·6370	0·3700	0·0176	2·6316	0·1253	16·746	0·797	7·5	75
1·2820	0·3550	0·0136	2·5249	0·0902	16·067	0·574	7·8	72
1·2470	0·0350	0·0010	0·2489	0·0071	1·584	0·045	10·1	72
1·2150	0·0320	0·0011	0·2276	0·0075	1·448	0·048	15·4	71
0·6320								
0·5830	0·0490	0·0070	0·6331	0·0904	7·753	1·108	11·9	75
0·4825	0·1005	0·0048	1·2985	0·0618	15·902	0·757	7·5	75
0·3590	0·1235	0·0044	1·5956	0·0569	19·541	0·698	7·8	72
0·3530	0·0060	0·0002	0·0775	0·0022	0·949	0·027	10·1	72
0·3425	0·0105	0·0003	0·1356	0·0045	1·661	0·355	15·4	71
0·3005								
0·2465	0·0540	0·0077	1·0865	0·1552	17·970	2·567	11·9	75
0·1690	0·0775	0·0037	1·5593	0·0743	25·790	1·228	7·5	75
0·1555	0·0135	. . . .	0·2716	. . . .	4·492	. . .	7·8	72
0·1555	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·1	72
0·3525								
0·3010	0·0515	0·0073	1·0138	0·1448	14·609	2·087	11·9	75
0·2185	0·0825	0·0039	1·6240	0·0773	23·404	1·115	7·5	75
0·1850	0·0335	. . . .	0·6594	. . . .	9·503	. . .	7·8	72
0·1850	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·1	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 53. Stück desselben Zweiges wie Nr. 49, aber mit unlackirten Schnittstellen.	3jähr	13·97	1875 Januar 19. „ 26. Februar 16. März 16. April 20.
Nr. 54. *Ulmus montana.* Stück eines einjährigen Zweiges mit fünf Knospen. Epidermis noch vorhanden. Das Periderm besteht aus 4—5 Korkzellreihen. Viele Lenticellen. Schnittstellen lackirt	1jähr.	9·76	Januar 17. „ 24. Februar 14. März 14. April 18.
Nr. 55. *Ulmus montana.* Stück eines zweijährigen Zweiges mit drei Knospen. Epidermis zerrissen. Das Periderm besteht aus 6—7 Korkzellreihen. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	16·35	Januar 17. „ 24. Februar 14. März 14. April 18. Mai 19.
Nr. 56. *Ulmus montana.* Stück eines dreijährigen Zweiges. Ein Seitenzweig wurde abgeschnitten und Schnittstellen alle lackirt. Epidermis fehlt vollständig. Das Periderm besteht aus 6—7 Korkzellreihen. Grosse Lenticellen. Rinde sehr rissig.	3jähr.	21·61	Januar 17. „ 24. Februar 14. März 14. April 18. Mai 19.

on Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □ cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □ cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
2·2355								
1·5670	0·6685	0·0955	4·7853	0·6836	29·904	4·272	11·9	75
1·3635	0·2035	0·0097	1·4567	0·0694	9·103	0·433	7·5	75
1·3175	0·0460	. . . .	0·3293	0·0118	2·058	0·735	7·8	72
1·3175	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·1	72
0·7780								
0·6055	0·1725	0·0246	1·7674	0·2525	22·172	3·167	12·4	75
0·4675	0·1380	0·0066	1·4139	0·0673	17·725	0·844	8·0	75
0·4505	0·0170	. . . .	0·1742	. . . .	2·185	. . .	7·5	72
0·4505	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	10·0	72
1·8310								
1·7190	0·1120	0·0160	0·6850	0·0978	6·117	0·874	12·4	75
1·4940	0·2250	0·0107	1·3761	0·0655	12·288	0·585	8·0	75
1·2715	0·2225	0·0079	1.3609	0·0486	12·152	0·434	7·5	72
1·1470	0·1245	0·0036	0·7615	0·0218	6·799	0·194	10·0	72
1·0840	0·0630	0·0020	0·3853	0·0124	3·441	0·111	15·0	72
3·3140								
3·0965	0·2175	0·0311	1·0065	0·1438	6·563	0·937	12·4	75
2·6990	0·3975	0·0189	1·8394	0·0876	11·994	0·572	8·0	75
2·3430	0·3560	0·0127	1·6474	0·0588	10·742	0·384	7·5	72
2·1475	0·1955	0·0056	0·9047	0·0258	5·899	0·168	10·0	72
2·0320	0·1155	0·0037	0·5345	0·0172	3·485	0·112	15·0	72

Fortsetzung

Resultate der mikroskopischen Untersuchung. Name, Nr. und nähere Beschreibung der Zweige	Alter des Zweiges	Grösse der Oberfläche des Zweiges in □Centimeter	Datum des Tages wann der Zweig gewogen wurde
Nr. 57. *Lonicera alpigena.* Stück eines einjährigen Zweiges. Die Epidermis noch vorhanden, doch hin und wieder die Cuticula zerstört. Das Periderm aus vier Reihen Korkzellen. Schnittstellen lackirt.	1jähr.	17·71	1875 Jänner 17. „ 24. Februar 14. März 14. April 18. Mai 19.
Nr. 58. *Lonicera alpigena.* Stück eines zweijährigen Zweiges. Epidermis vollständig zerstört. Das Periderm besteht aus 3—4 Reihen verschrumpfter Korkzellen und zwei Reihen noch frischer Korkzellen. Viele grosse Lenticellen. Schnittstellen lackirt.	2jähr.	24·00	Jänner 17. „ 24. Februar 14. März 14. April 18. Mai 19.

von Tab. VII.

Gewicht des Zweiges beim jedesmaligen Wägen	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der jedesmalige Gewichtsverlust berechnet pr. 100 □cm Oberfläche	Der Gewichtsverlust per 100 □cm berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Grm. d. ursprüngl. Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Grm. berechnet auf je 24 Stunden	Durchschnittstemperatur	Durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit
1·0790								
0·9790	0·1000	0·0143	0·5646	0·0806	9·267	1·324	12·4	75
0·7885	0·1905	0·0091	1·0757	0·0512	17·655	0·841	8·0	75
0·6150	0·1735	0·0062	0·9797	0·0350	16·080	0·574	7·5	72
0·5095	0·1055	0·0030	0·5957	0·0170	9·777	0·279	10·0	72
0·4685	0·0410	0·0013	0·2315	0·7468	3·800	0·122	15·0	72
2·8710								
2·6470	0·2240	0·0320	0·9333	0·1333	7·802	1·115	12·4	75
2·2507	0·3963	0·0189	1·6512	0·0786	13·804	0·657	8·0	75
1·9230	0·3277	0·0117	1·3654	0·0488	11·414	0·408	7·5	72
1·6850	0·2380	0·0068	0·9917	0·0283	8·290	0·237	10·0	72
1·5065	0·1785	0·0085	0·7437	0·0240	6·217	0·200	15·0	72

III. Verdunstung wasserreicher Pflanzentheile und abgeschnittener Blätter.

(Hierzu die Tabellen VIII und IX.)

Um die Verdunstung durch die schützenden Aussengewebe an noch lebenden Pflanzenorganen zu untersuchen, benutzte ich Äpfel, Kartoffel und abgeschnittene Blätter. Bei der Schwierigkeit, deren Oberflächen genau zu messen, fand ich keinen anderen Ausweg, als meine Vergleiche auf gleiche Gewichtsmengen und Zeiträume zu beziehen, obwohl aus Vorhergesagtem zu ersehen, wie fehlerhaft dieses Verfahren ist. Ich suchte dies jedoch dadurch theilweise zu vermindern, dass ich stets nur Untersuchungsobjecte von möglichst gleichem Gewicht mit einander verglich und bei den Blättern möglichst gleich alte und gleich grosse benützte.

Bei den Kartoffeln, welche mit einer aus 10—14 Zelllagen bestehenden Korkschale umgeben sind, ist die Verdunstung äusserst gering und kann nach den bereits angeführten Versuchen nur auf die Lenticellen und Risse im Kork beschränkt sein. Die Lenticellen waren nur sparsam vorhanden, und bei der noch fortdauernden Neubildung von Korkzellen, nachdem die Kartoffeln schon ausgewachsen sind, dürften tiefgehende Risse schwerlich vorkommen; jedoch die Keime, die sich im Frühjahre entwickeln, tragen ungemein viel zur Verdunstung bei, wie bei Nr. I, II, V, XI, XII (p. 76, 79 & 81) zu sehen ist, welche ihre Verdunstung steigerten, sobald die Bildung der Keime begann. Selbst bei Nr. VIII, IX und X, bei denen die schon gebildeten Keime entfernt und die offenen Stellen dann lackirt wurden, regenerirten sich diese an denselben Stellen zu wiederholten Malen, wuchsen durch die harte Lackkruste hindurch und haben jedenfalls die Steigerung der Verdunstung veranlasst.

Wie sehr die Korkhülle vor der Verdunstung schützt, bewies durch Vergleiche mit geschälten Kartoffeln bereits Naegeli in seinen ausführlichen Versuchen hierüber.

[1] Naegeli, Sitzungsberichte der Akademie zu München.

Bei meinen Versuchen verloren geschälte Kartoffeln in derselben Zeit anfangs mehr als das 100fache von dem, was die nicht geschälten an Gewicht einbüssten. (Nr. III, IV, VI, VII, p. 77, 78, 79 & 80.) Bald aber wurde der Verlust geringer, und schliesslich verloren die geschälten und ungeschälten Kartoffeln gleichviel. Der Hauptgrund liegt im Wassergehalt. Die geschälten Kartoffeln hatten bereits sehr viel Wasser abgegeben, und da bei jedem Wasser haltenden Körper, die Wasserabgabe im Verhältniss zu seinem Wassergehalte steht, mussten sie schliesslich eben so wenig, oder noch weniger verdunsten, als die ungeschälten. Ich bemerkte jedoch noch ein anderes Hinderniss der Transspiration.

Als ich die Kartoffeln schälte, war mir daran gelegen, das Gewicht der geschälten mit jenem der ungeschälten möglichst gleich zu stellen. Aus diesem Grunde nahm ich von der Kartoffel III und VI die Schale möglichst dünn weg, von IV und VII jedoch sehr dick, weil sie zu gross waren. Von diesen letzteren bemerkte ich, dass sie sich wesentlich anders verhielten, als die vorhergehenden.

Während jene z. B. anfänglich viel weniger verdunsteten und erst bei der dritten Wägung am 14 Februar (bei VII am 19. April bei der vierten Wägung) annäherungsweise alle vier gleich viel verdunstet hatten, differirten sie bald von einander und die Verdunstung von III und VI war wieder bedeutend geringer; dabei blieben diese beiden immer noch weich und elastisch, während IV und VII vollständig hart geworden waren.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt in dem korkbildenden Gewebe unter den schützenden Korkschichten der dünn geschälten Kartoffeln, welches an der Luft zu einer zähen, die Verdunstung hindernden Haut vertrocknet. Bei den stärker geschälten Kartoffeln dagegen liegt das Parenchym vollständig frei, und es bildet sich eine rissige Kruste, durch welche die Verdunstung ungehindert fortdauert.

Die Differenz zwischen der Verdunstung geschälter und nicht geschälter Äpfel war keine so bedeutende, wie bei den Kartoffeln. Bei ihnen kann die Verdunstung durch die Lenticellen vor sich gehen, durch die Öffnung bei den Rudimenten der Blüthe und beim Fruchtstiel. Dass diese letzteren jedoch nicht viel dazu bei-

tragen, beweisen die beiden Äpfel Nr. III und IV, p. 83, bei welchen diese Stellen lackirt waren. Die geringere Verdunstung des Apfels IV erkläre ich mir vielmehr aus der geringen Anzahl von Lenticellen; Apfel X dagegen, war im Vergleich zu den anderen viel reicher an Lenticellen und hatte dem entsprechend die bedeutend stärkere Verdunstung. Den Lenticellen proportional verlieren demnach die Äpfel ihr Wasser, und daher halten sich auch jene Äpfel am längsten frisch, deren Epidermis am wenigsten Lenticellen besitzt. Ich erinnere diesbezüglich auf die glatten Schalen der Borsdorfer Äpfel, die sich noch bis Mitte Sommer frisch erhalten, gegenüber dem rauhen Reinette-Apfel, welcher schon kurze Zeit nach der Ernte seine Turgescenz verliert.

Dass die Epidermis noch lange impermeabel bleibt, selbst wenn die Äpfel in Fäulniss übergegangen sind, ergibt sich aus Nr. III, IV, IX und X, p. 83 und 85.

Bei abgeschnittenen Blättern ist eine Berechnung der Verdunstung nach dem Gewicht schon sehr unsicher, und ich benutzte hier diese Methode nur, um einige Blätter verschiedener Arten zu vergleichen, bei denen das Mesophyl von beinahe gleicher Stärke ist und daher die Oberfläche mit dem Gewichte in ziemlich gleichem Verhältnisse steht. Es war mir hauptsächlich darum zu thun, den Einfluss von Wachsüberzügen und das Verhältniss der Verdunstung zur Zahl der Spaltöffnungen zu untersuchen. Da die Blätter 4 Stunden nach Beginn des Versuches wieder gewogen wurden, können die durch die zweite Wägung erhaltenen Zahlen annähernd dem Zustand entsprechend angesehen werden, in dem sich das Blatt am Stamme befindet. Die Schnittstellen der Blätter waren lackirt.

Vergleicht man die p. 86—90 angeführten Blätter, so findet man ein theilweises Verhältniss zwischen der Verdunstung und der Zahl der Spaltöffnungen schon insofern, als das jüngere Blatt von ***Eucalyptus perforata,*** das unter dem Mikroskop auf der Fläche des Gesichtsfeldes beiläufig doppelt soviel Spaltöffnungen besass, als das ausgewachsene Blatt, bei dem dieselben wahrscheinlich durch das Wachsthum auseinander gerückt sind, auch fast doppelt so viel verdunstete. Das Blatt von ***Eucalyptus cordata,*** bei welchem die Zahl der Spaltöffnungen geringer

ist, verlor weniger von seinem Gewicht und blieb vom 24—28. Jänner in den Verlusten fast constant.

Die bei der geringen Zahl von Spaltöffnungen unverhältnissmässige, starke Verdunstung der Blätter von *Acacia longifolia* ist durch die Grösse und Menge der Intercellularräume dieses Blattes erklärlich.

Die Überzüge von dicht aufgelagertem Wachs scheinen die Verdunstung bedeutend zu beschränken. Die geringste und mit der Zahl der Spaltöffnungen unverhältnissmässig niedrige Gewichtsabnahme findet sich bei *Eucalyptus cordata*, einem Blatte, das mit aufgelagertem Wachs vollständig überdeckt ist. Beim Vergleich der in ihrer Structur sehr ähnlichen Blätter von *Eucalyptus perforata* und *Eucalyptus Gunnii* findet man bei den letzteren, trotzdem sie nur halbsoviel Spaltöffnungen besitzen, eine mit jenen gleich starke Verdunstung.

Die Wägungen der Blätter wurden in verschiedenen Zwischenräumen wiederholt, um eine Controle zu erhalten über Gleichmässigkeit der Verdunstung je zweier Blätter derselben Art.

Diese Gleichmässigkeit der Verdunstung besteht auch und zwar in um so höherem Masse, je mehr sie im ursprünglichen Gewichte übereinstimmten. In der Regel bedurfte es um so längerer Zeit, bis die Blätter lufttrocken wurden, je schwerer sie waren.

Zur Beantwortung der Frage, ob Ober- und Unterseite der Blätter sich in der Abgabe von Wasserdampf gleich, oder verschieden verhalten, stellte ich folgende Versuche an.

Von jeder hierzu verwendeten Pflanze wurden drei möglichst gleich alte und gleich grosse Blätter benutzt, von denen das erste unlackirt blieb; beim zweiten wurde die Oberseite und beim dritten Blatt die Unterseite lackirt. Aus dem Unterschied des Gewichtsverlustes dreier solcher Blätter kann man auf das Mass der Verdunstung durch die verschiedenen Blattseiten schliessen. Lackirt wurden die Blätter, so lange sie sich an der Pflanze befanden.

Nachdem der Lack getrocknet war, schnitt ich sie ab und verschloss die Schnittstelle mit Wachs. Zum Lackiren konnte nur Öllack verwendet werden, da Kautschuklösung oder Spirituslack die Blätter zum Absterben brächte.

Ich habe bereits an einer anderen Stelle bemerkt, dass ein solcher Versuch überhaupt nur theilweise richtige Schlüsse erlaubt, weil bei jenen Blättern, auf deren einen Fläche die Verdunstung aufgehoben ist, auch auf der anderen Seite Abweichungen von den normalen Verhältnissen vorkommen. Bei einer Steigerung der Temperatur muss eine Gewebespannung eintreten, die bei spaltöffnungsloser Epidermis eine Filtration durch die Epidermis und beim Vorhandensein von Spaltöffnungen durch die Wände der Intercellularräume bewirken kann. Die freie Blattseite muss demnach mehr Wasser verdunsten, als im normalen Zustand des Blattes. Nach längerer Zeit wiederholte Wägungen gestatten keine richtigen Schlussfolgerungen, weil dann, obwohl die Turgescenz und Filtration aufhören muss, wieder ein verschiedener Wassergehalt die Verdunstung beeinflusst.

Bei den Blättern von *Lomatia longifolia*, p. 92, finden wir zwischen den nicht lackirten Blättern und jenen, welche an ihrer Unterseite lackirt sind, keinen anderen Unterschied, als der bei nicht lackirten Blättern selbst vorkommen könnte, und ich glaube hieraus schliessen zu dürfen, dass diese Blätter im normalen Zustande durch ihre Oberseite kein Wasser abgeben. Dass bei den unten lackirten Blättern dennoch verdunstet wurde, mag auf schon erörterten Gründen beruhen. Das gleiche Verhältniss fand ich bei *Photinia serrulata*, p. 100, und *Peperomia maculosa*, p. 96.

Die Blätter von *Croton sebiferum*, p. 94 u. 96, welche beiderseits Spaltöffnungen besitzen, unterscheiden sich von den vorher gehenden dadurch, dass das Bestreichen der an Spaltöffnungen ärmeren Oberseite schon eine Minderung der Transspiration bewirkt, dies aber in noch höherem Masse geschieht, wenn die Oberseite frei bleibt und die untere Seite lackirt wird. Ein ähnliches Verhältniss zeigte *Eucalyptus Gunnii*, p. 98. Bei Blättern von *Palargonium*, p. 94, jedoch, deren Ober- und Unterseite beiläufig gleich viel Spaltöffnungen besitzen, war ein Unterschied der Verdunstung zwischen oben und unten lackirten Blättern nicht bemerkbar. Es steht demnach bei den verschiedenen Blattseiten ein und desselben Blattes die Wasserabgabe zur Zahl der Spaltöffnungen annäherungsweise im Verhältniss.

Dass eine Verdunstung durch die von Spaltöffnungen freie Epidermis der Blattoberseite nicht stattfindet, ist mit diesen Ver-

suchen nicht bewiesen, und ich glaube auch, dass eine solche vor sich geht an jenen Stellen, wo die Cuticula zarter und die Wachseinlagerung geringer ist, wie bereits Garreau zu bemerken glaubte und wie auch aus meinen Diffusionsversuchen hervorgeht. So viel ist aber gewiss, dass der grösste Theil des Wasserdampfes in die Intercellulargänge und aus diesen durch die Spaltöffnungen ausgeschieden wird. Die Intercellulargänge sind von permeablen, cellulosen Membranen umgeben, und der in ihnen entwickelte Wasserdampf kann durch seine Expansion und Diffusibilität in die Luft entweichen.

Prüft man die Angabe, dass sowohl fleischige wie lederartige Blätter verhältnissmässig wenig verdunsten, so ist dies nur insoferne giltig, als man das Gewicht in Betracht zog, und man kommt hier auf die schon bei den Zweigen besprochenen Fehler zurück. Bei Berücksichtigung gleicher Flächen wird sich auch hier die Sache ganz anders gestalten.

Vergleicht man die absolute Verdunstung von *Peperomia maculosa* mit jener der anderen Blätter, so ist sie wohl geringer, als bei *Croton sebiferum*, doch waren diese Blätter fast doppelt so gross und besitzen beiderseits Spaltöffnungen; die dagegen nahezu gleich grossen *Pelargonium*-Blätter verdunsteten weniger.

Nach den von mir gemachten Erfahrungen ist die Dicke und Derbheit der Epidermis und der Spaltöffnungschliesszellen zu berücksichtigen.

Vergleicht man die Verdunstung zarter, krautartiger mit jener lederartiger Blätter, so findet man die der letzteren meist geringer, als das Verhältniss der Spaltöffnungen vermuthen liesse. Ich erkläre mir dies aus dem schwereren Austritt des Wasserdampfes durch die Spaltöffnungen und komme weiter unten hierauf zurück.

Tabelle VIII.

Verdunstung bei fleischigen Pflanzentheilen auf gleiches Gewicht und gleiche Zeit berechnet.

Bezeichnung des Gegenstandes, Nr. und Bemerkung	Datum des Tages wann der Gegenstand gewogen wurde	Gewicht des Gegenstandes bei der jedesmaligen Wägung	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
	1875						
Kartoffel Nr. I. ungeschält	Januar 11.	64·9160					
	„ 15.	64·8130	0·1030	0·0257	0·1587	0·0397	
	„ 22.	64·5845	0·2285	0·0326	0·3520	0·0503	
	Februar 14.	63·9000	0·6845	0·0297	1·0544	0·0458	Am 14. März waren bereits die Keime ½ cm lang gewachsen.
	„ 28.	63·5440	0·3560	0·0254	0·5484	0·0392	
	März 14.	63·1030	0·4410	0·0315	0·6793	0·0424	
	April 19.	61·3015	1·8015	0·0500	2·7751	0·0771	
	Mai 19.	58·0340	3·2675	0·1089	5·0334	0·1678	

Kartoffel Nr. II. ungeschält	Januar 11.	64·4370					Am 14. März waren bereits die Keime 1/2 cm lang gewachsen.
	„ 12.	64·4080	0·0290	0·0290	0·0450	0·0450	
	„ 22.	64·1915	0·2165	0·0216	0·3360	0·0336	
	Februar 14.	63·7070	0·4845	0·0211	0·7519	0·0327	
	„ 28.	63·4475	0·2595	0·0185	0·4027	0·0288	
	März 14.	63·1210	0·3265	0·0233	0·5067	0·0362	
	April 19.	61·5910	1·5300	0·0425	2·3744	0·0659	
	Mai 19.	58·4571	3·1340	0·1045	4·8637	0·1621	
Kartoffel Nr. III. geschält	Januar 11.	60·8650					Diese Kartoffel war sehr fein geschält und blieb beständig weich als sie bereits viel Wasser verloren hatte.
	„ 15.	54·6450	6·2200	1·5550	10·2193	2·5548	
	„ 22.	45·3170	0·3280	1·3326	15·3257	2·1894	
	Februar 14.	39·0160	6·3010	0·2739	10·3524	0·4508	
	„ 28.	37·5865	1·4295	0·1021	2·3486	0·1677	
	März 14.	36·3380	1·2485	0·0892	2·0512	0·1465	
	April 19.	33·7860	2·5520	0·0708	4·1929	0·1165	
	Mai 19.	30·9150	2·8710	0·0957	4·7170	0·1572	

Fortsetzung von Tab. VIII.

Bezeichnung des Gegenstandes, Nr. und Bemerkung	Datum des Tages wann der Gegenstand gewogen wurde	Gewicht des Gegenstandes bei der jedesmaligen Wägung	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
	1875						
	Januar 11.	65·4300					
	„ 12.	62·0500	3·3800	3·3800	5·1658	5·1658	
	„ 22.	47·2090	14·8410	1·4841	22·6822	2·2682	
Kartoffel Nr. IV geschält	Februar 14.	40·2960	6·9130	0·3005	10·5655	0·4594	Diese Kartoffel wurde sehr dick geschält, um kleiner zu werden. Im Trocknen wurde sie sehr hart und bekam Risse.
	„ 28.	38·4765	1·8195	0·1299	2·7808	0·1986	
	März 14.	36·2050	2·2715	0·1622	3·4717	0·2479	
	April 19.	31·7600	4·4450	0·1135	6·7935	0·1887	
	Mai 19.	26·8540	4·9060	0·1635	7·4981	0·2498	

Hörnchen-Kartoffel Nr. V ungeschält	Januar 15.	45·584					Am 19. April waren bereits die Augen etwas gekeimt.
	„ 17.	45·538	0·046	0·023	0·1009	0·0505	
	„ 22.	45·405	0·133	0·027	0·2918	0·0583	
	Februar 14.	45·040	0·365	0·016	0·8007	0·0348	
	„ 28.	44·866	0·174	0·012	0·3817	0·0273	
	März 14.	44·677	0·189	0·014	0·4146	0·0296	
	April 3.	44·450	0·227	0·011	0·4979	0·0249	
	„ 19.	44·200	0·250	0·016	0·5484	0·0343	
	Mai 19.	43·035	1·165	0·039	2·5557	0·0852	
Hörnchen-Kartoffel Nr. VI geschält	Januar 15.	45·655					Diese Kartoffel war sehr fein geschält und blieb beständig weich und elastisch.
	„ 17.	42·120	3·535	1·767	7·7423	3·8713	
	„ 22.	35·291	6·829	1·366	14·9578	2·9889	
	Februar 14.	30·650	4·641	0·202	10·1654	0·4420	
	„ 28.	29·726	0·924	0·066	2·0238	0·1445	
	März 14.	28·942	0·784	0·056	1·7172	0·1226	
	April 19.	27·331	1·611	0·045	3·5286	0·0980	
	Mai 19.	25·387	1·944	0·065	4·2580	0·1419	

Fortsetzung von Tab. VIII.

Bezeichnung des Gegenstandes, Nr. und Bemerkung	Datum des Tages wann der Gegenstand gewogen wurde	Gewicht des Gegenstandes bei der jedesmaligen Wägung	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
	1875						
Hörnchen-	März 27.	40·126					
Kartoffel	„ 28.	37·297	2·829	2·829	7·0503	7·0503	Diese Kartoffel war sehr stark geschält und wurde während des Liegens hart und rissig.
Nr. VII	April 1.	31·199	6·098	1·525	15·1971	3·7993	
geschält	„ 19.	20·460	10·739	0·597	26·7632	1·4868	
	Mai 19.	15·522	4·938	0·165	12·3062	0·4102	
	März 27.	41·835					
Hörnchen-	April 18.	41·232	0·603	0·027	1·4414	0·0655	
Kartoffel	„ 19.	41·177	die doch getriebenen Keime abgeschnitten und wieder lackirt				
Nr. VIII	Mai 19.	39·876	1·301	0·043	3·1815	0·1060	
Augen lackirt	„ 20.	39·686	die abermals getriebenen Keime abgeschnitten und frisch lackirt				

Hörnchen-Kartoffel Nr. IX Augen lackirt	März 27.	32·515					
	April 18.	32·120	0·395	0·018	1·2148	0·0552	
	„ 19.	32·098	die doch getriebenen Keime abgeschnitten und wieder lackirt				
	Mai 19.	31·102	0·996	0·033	3·0632	5·1021	
	„ 20.	30·840	die abermals getriebenen Keime abgeschnitten und wieder lackirt				
Hörnchen-Kartoffel Nr. X Augen lackirt	April 3.	52·380					
	„ 18.	52·204	0·176	0·012	0·3360	0·0224	
	„ 19.	52·194	die getriebenen Keime abgeschnitten und wieder lackirt				
	Mai 19.	50·910	1·284	0·043	2·4513	0·0817	
	„ 20.	50·236	die abermals getriebenen Keime abgeschnitten und wieder lackirt				
Hörnchen-Kartoffel Nr. XI unlackirt	März 27.	33·778					
	April 19.	33·226	0·552	0·024	1·6342	0·0710	
	Mai 19.	31·726	1·500	0·050	4·4408	0·1480	
Hörnchen-Kartoffel Nr. XII unlackirt	März 27.	35·073					
	April 19.	34·499	0·574	0·025	1·6360	0·0711	
	Mai 19.	32·785	1·714	0·057	4·8872	0·1629	

Fortsetzung von Tab. VIII.

Bezeichnung des Gegenstandes, Nr. und Bemerkung	Datum des Tages, wann der Gegenstand gewogen wurde	Gewicht des Gegenstandes bei der jedesmaligen Wägung	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
	1875						
Rother Apfel mit Schale Nr. I	Januar 14.	111·395					Wurde am 26. Januar geschält und damit der Versuch weiter fortgesetzt, siehe VII.
	„ 15.	111·332	0·063	0·063	0·056	0·056	
	„ 23.	110·664	0·668	0·083	0·599	0·075	
	„ 26.	110·413	0·251	0·083	0·225	0·075	
Tiroler Apfel mit Schale Nr. II	Januar 14.	96·052					
	„ 15.	96·011	0·041	0·041	0·043	0·043	
	„ 22.	95·667	0·344	0·049	0·358	0·051	
	„ 26.	95·459	0·208	0·052	0·217	0·054	
	Februar 14.	94·722	0·737	0·039	0·767	0·040	
	„ 28.	94·247	0·475	0·034	0·495	0·035	
	April 4.	92·865	1·382	0·039	1·439	0·041	
	„ 18.	92·197	0·668	0·048	0·695	0·050	
	Mai 19.	90·000	2·197	0·071	2·287	0·074	

Tiroler Apfel mit Schale Nr. III	März 17.	109·378					Nr. III begann am 4. April zu faulen, und war am 19. Mai vollständig gefault; wurde beseitigt. Nr. IV begann am 4. April zu faulen, war am 19. Mai fast ganz gefault und wurde beseitigt. Bei den Äpfeln III und IV wurde die Oeffnung bei den Rudimenten der Blüthe und beim Stängelansatz mit Lack verschlossen.
	April 4.	108·536	0·842	0·047	0·770	0·043	
	„ 18.	107·583	0·953	0·068	0·871	0·062	
	Mai 19.	104·192	3·391	0·109	3·100	0·100	
Tiroler Apfel mit Schale Nr. IV	März 17.	99·712					
	April 4.	99·200	0·512	0·028	0·513	0·029	
	„ 18.	98·472	0·728	0·052	0·730	0·052	
	Mai 19.	93·417	5·055	0·163	5·070	0·164	
Rother Apfel geschält Nr. V	Januar 14.	106·435					
	„ 15.	102·510	3·925	3·925	3·688	3·688	
	„ 23.	70·723	31·787	3·973	29·865	3·733	
	„ 26.	61·071	9·652	3·217	9·068	3·023	
	Februar 14.	30·134	30·937	1·628	29·067	1·530	
	April 18.	19·050	11·084	0·176	10·414	0·165	
	Mai 19.	17·815	1·235	0·040	1·160	0·037	
Tiroler Apfel geschält Nr. VI	Januar 14.	96·540					
	„ 15.	92·774	3·766	3·766	3·901	3·901	
	„ 22.	65·050	27·724	3·961	28·717	4·102	

Fortsetzung von Tab. VIII.

Bezeichnung des Gegenstandes, Nr. und Bemerkung	Datum des Tages, wann der Gegenstand gewogen wurde	Gewicht des Gegenstandes bei der jedesmaligen Wägung	Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Dieser Gewichtsverlust berechnet auf je 24 Stunden	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
Rother Apfel geschält Nr. VII	1875 Januar 26.	81·575					
	Februar 14.	31·581	49·994	2·631	61·286	3·225	
	„ 28.	19·647	11·934	0·852	14·629	1·045	
	April 18.	15·672	3·975	0·081	4·873	0·099	
	Mai 19.	14·645	1·027	0·033	1·259	0·041	
Tiroler Apfel geschält Nr. VIII	März 17. h 11	95·946					
	„ 17. „ 3	94·750	1·196	7·176	1·247	7·512	
	„ 18. „ 11	90·771	3·979	4·775	4·147	4·978	
	„ 20. „ „	80·420	10·351	5·178	10·788	5·394	
	„ 21. „ „	76·600	3·820	3·820	3·981	3·981	
	April 1. „ „	51·877	24·723	2·247	25·768	2·342	
	„ 18. „ „	22·940	28·937	1·702	30·160	1·774	
	Mai 19. „ „	13·397	0·543	0·308	9·946	0·321	

Tiroler Apfel Nr. IX	März 17.	87·486					Begann am 4. April zu faulen, war am 19. Mai bereits halb gefault und wurde beseitigt.
	April 4.	86·918	0·568	0·032	0·649	0·036	
	„ 18.	86·223	0·695	0·050	0·794	0·057	
	Mai 19.	80·834	5·389	0·174	6·160	0·198	
Tiroler Apfel Nr. X	März 17.	99·600					Begann am 4. April zu faulen, war am 19. Mai ganz in Fäulniss übergetreten und wurde beseitigt.
	April 4.	98·497	1·103	0·061	1·107	0·062	
	„ 18.	97·420	1·077	0·077	1·081	0·077	
	Mai 19.	93·927	3·493	1·127	3·507	0·113	

Tabelle

Verdunstung bei abgeschnittenen Blättern

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
		1875		
Eucalyptus perforata	Schnittstelle lackirt	Januar 24.	11h 20m V.	0·9150
		„ 24.	3 20 N.	0·8215
		„ 25.	9 20 V.	0·6550
		„ 26.	„ „ „	0·4870
		„ 28.	„ „ „	0·3150
		Februar 28.	„ „ „	0·3070
		März 14.	. . . . . .	0·3100
		„ 16.	. . . . . .	0·3125
Eucalyptus perforata etwas älter		Januar 24.	11h 25m V.	1·3355
		„ 24.	3 25 N.	1·2545
		„ 25.	9 25 V.	1·1165
		„ 26.	„ „ „	0·9850
		„ 28.	„ „ „	0·5970
		Februar 28.	„ „ „	0·5275
		März 14.	„ „ „	0·5355
		„ 16.	„ „ „	0·5385
Eucalyptus cordata	Zweig mit mehreren Blättern Schnittende lackirt	Januar 24.	11h 30m V.	2·2120
		„ 24.	3 30 N.	2·1800
		„ 25.	9 30 V.	2·0825
		„ 26.	„ „ „	1·9510
		„ 28.	„ „ „	1·7020
		Februar 28.	„ „ „	0·8620
		März 14.	„ „ „	0·8645
		„ 16.	„ „ „	0·8650

IX.

auf gleiche Zeit und gleiches Gewicht berechnet.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·0935	0·5610	10·218	61·308	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Oberseite im Durchschnitt 185, Unterseite 179.
0·1665	0·2220	18·193	24·185	
0·1680	0·1680	18·360	18·360	
0·1720	0·0860	18·795	9·398	
0·0080	. . . . .	0·874	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0810	0·4860	6·065	36·390	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Oberseite im Durchschnitt 94, Unterseite 90.
0·1380	0·1840	10·333	13·777	
0·1315	0·1315	9·847	9·847	
0·3880	0·1940	29·052	14·526	
0·0695	. . . . .	5·204	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0320	0·1920	1·446	8·676	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Oberseite im Durchschnitt 33, Unterseite 35.
0·0975	0·1300	4·408	5·877	
0·1315	0·1315	5·945	5·945	
0·2490	0·1245	11·257	5·628	
0·8400	. . . . .	37·975	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
		1875		
Lomatia longifolia	Schnittstellen lackirt	Januar 24.	11ʰ 40ᵐ V.	0·2230
		„ 24.	3 40 N.	0·2120
		„ 25.	9 40 V.	0·2040
		„ 26.	„ „ „	0·1955
		„ 28.	„ „ „	0·1795
		Februar 28.	„ „ „	0·1060
		März 14.	„ „ „	0·1055
		„ 16.	„ „ „	0·1055
		Januar 24.	11ʰ 45ᵐ V.	0·1890
		„ 24.	3 45 N.	0·1815
		„ 25.	9 45 V.	0·1755
		„ 26.	„ „ „	0·1690
		„ 28.	„ „ „	0·1550
		Februar 28.	„ „ „	0·0890
		März 14.	„ „ „	0·0890
		„ 16.	„ „ „	0·0890
Eucalyptus Gunnii		Januar 24.	11ʰ 55ᵐ V.	0·5020
		„ 24.	3 55 N.	0·4710
		„ 25.	9 55 V.	0·4160
		„ 26.	„ „ „	0·3470
		„ 28.	„ „ „	0·2275
		Februar 28.	„ „ „	0·1920
		März 14.	„ „ „	0·1940
		„ 16.	„ „ „	0·1940

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·0110	0·0660	4·933	29·598	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Unterseite im Durchschnitt 25; Oberseite ohne Spaltöffnungen.
0·0080	0·0107	3·588	4·784	
0·0085	0·0085	3·812	3·812	
0·0160	0·0080	7·175	3·587	
0·0735	0·0024	32·960	1·063	
0·0005	. . . . .	0·224	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0075	0·0450	3·968	23·868	
0·0060	0·0080	3·175	4·233	
0·0065	0·0065	3·439	3·439	
0·0140	0·0070	7·467	3·733	
0·0660	. . . . .	34·920	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0310	0·1860	6·175	37·050	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Unterseite im Durchschnitt 65, Oberseite 20.
0·0550	0·0733	10·956	14·608	
0·0690	0·0690	13·745	13·745	
0·1195	0·0600	23·805	11·902	
0·0355	. . . . .	7·072	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
		1875		
Eucalyptus Gunnii	Schnittstellen lackirt	Januar 24.	12h V.	0·5825
		„ 24.	4 N.	0·5510
		„ 25.	10 V.	0·4895
		„ 26.	„	0·4140
		„ 28.	„	0·2820
		Februar 28.	„	0·2200
		März 14.	„	0·1975
		„ 16.	„	0·1975
Acazia longifolia		Januar 24.	12h 8m V.	0·5750
		„ 24.	4 3 N.	0·4800
		„ 25.	10 3 V.	0·4445
		„ 26.	„	0·4175
		„ 28.	„	0·3660
		Februar 28.	„	0·1950
		März 14.	„	0·1975
		„ 16.	„	0·1975
		Januar 24.	12h 8m V.	0·4735
		„ 24.	4 8 N.	0·4360
		„ 25.	10 8 V.	0·3985
		„ 26.	„	0·3740
		„ 28.	„	0·3285
		Februar 28.	„	0·1845
		März 14.	„	0·1870
		„ 16.	„	0·1870

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·0315	0·1890	5·408	32·448	
0·0615	0·0820	10·558	14·077	
0·0755	0·0755	12·961	12·961	
0·1320	0·0660	22·661	11·331	
0·0620	0·0020	10·644	0·343	
0·0225	. . . . .	3·863	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0950	0·5700	16·522	99·132	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops, an der Oberseite im Durchschnitt 21, Unterseite 25.
0·0355	0·0473	6·174	8·232	
0·0270	0·0270	4·696	4·696	
0·0515	0·0257	8·956	4·478	
0·1710	. . . . .	29·739	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
0·0375	0·2250	7·919	47·514	
0·0375	0·0500	7·919	10·558	
0·0245	0·0245	5·174	5·174	
0·0455	0·0227	9·609	4·804	
0·1440	. . . . .	30·412	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
		1875		
Lomatia longifolia	Schnittstelle lackirt	März 19.	$\frac{1}{2}4^h$ N.	0·3090
		„ 20.	$\frac{1}{2}12$ V.	0·2815
		„ 21.	„	0·2620
		„ 25.	„	0·2060
		April 1.	„	0·1860
		März 19.	$\frac{1}{4}4^h$ N.	0·2215
		„ 20.	$\frac{1}{2}12$ V.	0·2070
		„ 21.	„	0·1965
		„ 25.	„	0·1670
		April 1.	„	0·1370
	Schnittstelle u. Oberseite lackirt	März 19.	$\frac{1}{4}4^h$ N.	0·2555
		„ 20.	$\frac{1}{4}12$ V.	0·2355
		„ 21.	„	0·2240
		„ 25.	„	0·1910
		April 1.	„	0·1620
		März 19.	$\frac{1}{2}4^h$ N.	0·1885
		„ 20.	$\frac{1}{2}12$ V.	0·1730
		„ 21.	„	0·1615
		„ 25.	„	0·1285
		April 1.	„	0·1115
	Schnittstelle u. Unterseite lackirt	März 19.	$\frac{3}{4}$ 4^h V.	0·3275
		„ 20.	$\frac{3}{4}12$ N.	0·3200
		„ 21.	„	0·3125
		„ 25.	„	0·2860
		April 1.	„	0·2520

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·0275	0·0330	8·900	10·680	
0·0195	0·0195	6·311	6·311	
0·0560	0·0140	18·123	4·531	
0·0200	0·0029	6·472	0·924	
0·0145	0·0174	6·546	7·855	
0·0105	0·0105	4·740	4·740	
0·0295	0·0074	13·318	3·329	
0·0300	0·0043	13·544	1·935	
0·0200	0·0240	7·828	9·394	
0·0115	0·0115	4·501	4·501	
0·0330	0·0082	12·916	3·229	
0·0290	0·0041	11·350	1·621	
0·0155	0·0186	8·223	9·867	
0·0115	0·0115	6·101	6·101	
0·0330	0·0082	17·506	4·376	
0·0170	0·0024	9·019	1·288	
0·0075	0·0090	2·290	2·748	
0·0075	0·0075	2·290	2·290	
0·0265	0·0066	8·091	2·023	
0·0340	0·0049	10·381	1·483	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
Lomatia longifolia	Schnittstelle u. Unterseite lackirt	1875 März 19.	$^3/_4$ 4h N.	0·3005
		„ 20.	$^3/_4$12 V.	0·2945
		„ 21.	„	0·2900
		„ 25.	„	0·2735
		April 1.	„	0·2475
I. *Pelargonium* mittelaltes Blatt	unlackirt	April 26.	9h V.	1·470
		„ 27.	„	1·322
		„ 28.	4$^1/_2$h N.	1·240
II. *Pelargonium* jüngstes Blatt	oben lackirt	April 26.	9h V.	0·953
		„ 27.	„	0·877
		„ 28.	4$^1/_2$h N.	0·834
III. *Pelargonium* ältestes Blatt	unten lackirt	April 26.	9h V.	1·136
		„ 27.	„	1·026
		„ 28.	4$^1/_2$h N.	0·953
I. *Croton sebiferum* mittelaltes Blatt	unlackirt	April 26.	9h 5m V.	1·090
		„ 27.	9 5 V.	0·776
		„ 28.	4 35 N.	0·513
II. *Croton sebiferum* jüngstes Blatt	oben lackirt	April 26.	9h 5m V.	1·078
		„ 27.	9 5 V.	0·909
		„ 28.	4 35 N.	0·732

von Tab. IX

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·0060	0·0072	1·997	2·396	Diese letzten beiden Blätter von Lomatia blieben immer turgescent, wurden aber am 3. Tage an einigen Stellen schwarz.
0·0045	0·0045	1·497	1·497	
0·0165	0·0041	5·491	1·373	
0·0260	0·0037	8·652	1·236	
0·148	0·1480	10·068	10·068	Zahl der Spaltöffnungen am Gesichtsfelde des Mikroskops im Durchschnitt bei *Pelargonium* an der Oberseite 8, Unterseite 9, bei *Peperomia* oben keine, unten 18, bei *Croton sebiferum* oben 5, unten 20. Die Bezeichnung „jüngstes, mittelaltes und ältestes Blatt“ bezieht sich nur auf die Reihenfolge der Blätter am Zweige. Es wurden immer drei am selben Zweige unmittelbar hinter einander folgende Blätter genommen und somit sind dieselben fast gleich alt.
0·082	0·0624	5·578	4·250	
0·076	0·0760	7·975	7·975	
0·043	0·0327	4·512	3·438	
0·110	0·1100	9·683	9·683	
0·073	0·0556	6·426	4·896	
0·314	0·3140	28·807	28·807	
0·263	0·2003	24·128	18·383	
0·169	0·1690	15·677	15·677	
0·177	0·1348	16·415	12·507	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
III. *Croton sebiferum* ältestes Blatt	unten lackirt	1875 April 26.	9^h 5^m V.	1·480
		„ 27.	9 5 V.	1·369
		„ 28.	4 35^m N.	1·273
IV. *Croton sebiferum* ganz altes Blatt		April 26.	9^h 10^m V.	2·182
		„ 27.	9 10 V.	1·814
I. *Peperomia maculosa* ältestes Blatt	unlackirt	April 26.	9^h 10^m V.	4·379
		„ 27.	9 10 V.	4·207
		„ 28.	4 40 N.	4·064
II. *Peperomia maculosa* mittelaltes Blatt	oben lackirt	April 26.	9^h 10^m V.	5·667
		„ 27.	9 10 V.	5·412
		„ 28.	4 40 N.	5·301
III. *Peperomia maculosa* jüngstes Blatt	unten lackirt	April 26.	9^h 15^m V.	7·429
		„ 27.	9 15 V.	7·282
		„ 28.	4 45 N.	7·141
I. *Eucalyptus Gunnii* jüngstes Blatt	unlackirt	April 26.	9^h 15^m V.	0·603
		„ 27.	9 15 V.	0·514
		„ 28.	4 45 N.	0·437

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·111 0·096	0·1110 0·0731	7·500 6·486	7·500 4·942	
0·368	0·3680	16·865	16·865	
0·172 0·143	0·1720 0·1089	3·928 3·265	3·928 2·488	
0·255 0·111	0·2550 0·0845	4·500 1·959	4·500 1·493	
0·147 0·141	0·1470 0·1074	1·979 1·898	1·979 1·446	
0·089 0·077	0·0890 0·0587	14·759 12·769	14·759 9·729	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
II. *Eucalyptus Gunnii* nachfolgend älteres Blatt	oben lackirt	1875 April 26.	9h 15m V.	0·930
		„ 27.	9 15 V.	0·854
		„ 28.	4 45 N.	0·777
III. *Eucalyptus Gunnii* nachfolgend älteres Blatt	beiderseits lackirt	April 26.	9h 20m V.	0·860
		„ 27.	9 20 V.	0·846
		„ 28.	4 50 N.	0·835
IV. *Eucalyptus Gunnii* ältestes Blatt	unten lackirt	April 26.	9h 20m V.	0·851
		„ 27.	9 20 V.	0·808
		„ 28.	4 45 N.	0·764
I. *Eucalyptus Gunnii* sehr junges Blatt	unlackirt	April 26.	9h 20m V.	0·681
		„ 27.	9 20 V.	0·572
		„ 28.	4 50 N.	0 473
II. *Eucalyptus Gunnii* ebenso junges Blatt	oben lackirt	April 26.	9h 25m V.	0·688
		„ 27.	9 25 V.	0·643
		„ 28.	4 55 N.	0·582
III. *Eucalyptus Gunnii* etwas älteres Blatt	unten lackirt	April 26.	9h 25m V.	0·791
		„ 27.	9 25 V.	0·758
		„ 28.	4 55 N.	0·724

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·076 0·077	0·0760 0·0587	8·172 8·279	8·172 6·308	Die Bezeichnung „jüngstes, mittelaltes und ältestes Blatt bezieht sich nur auf die Reihenfolge des Blattes am Zweige.
0·014 0·011	0·0140 0·0084	1·628 1·279	1·628 0·974	
0·043 0·044	0·0430 0·0335	5·053 5·170	5·053 3·939	
0·109 0·099	0·1090 0·0754	16·006 14·523	16·006 11·065	
0·045 0·061	0·0450 0·0464	6·541 8·866	6·541 6·755	
0·033 0·034	0·0330 0·2590	4·172 4·298	4·172 3·275	

Fortsetzung

Name der Pflanze, von der das Blatt stammt, Nr. des Blattes und Angabe des Alters je nach dem Standort am Zweige	Manipulation, der das Blatt unterzogen wurde	Datum des Tages, an dem das Blatt gewogen wurde	Tageszeit	Gewicht beim jedesmaligen Wägen
I. *Photinia serrulata* jüngstes Blatt	unlackirt	1875 April 24. „ 25.	5h N. 10 V.	0·890 0·847
II. *Photinia serrulata* ältestes Blatt	oben lackirt	April 24. „ 25.	5h N. 10 V.	0·967 0·920
III. *Photinia serrulata* mittelaltes Blatt	unten lackirt	April 24. „ 25.	5h N. 10 V.	1·151 1·115
I. *Photinia serrulata* ältestes Blatt	unlackirt	April 24. „ 25.	5h 5m N. 10 5 V.	1·491 1·356
II. *Photinia serrulata* jüngstes Blatt	oben lackirt	April 24. „ 25.	5h 5m N. 10 5 V.	1·204 1·113
III. *Photinia* mittelaltes Blatt	unten lackirt	April 24. „ 25.	5h 5m N. 10 5 V.	1·824 1·714

von Tab. IX.

Gewichtsverlust von einer Wägung zur anderen	Der Gewichtsverlust auf je 24 Stunden berechnet	Der Gewichtsverlust berechnet auf je 100 Gramm des ursprünglichen Gewichtes	Der Gewichtsverlust per 100 Gramm berechnet auf je 24 Stunden	Anmerkung
0·043	0·0607	4·231	6·821	Dies sind drei noch junge rothgefärbte Blätter. Auf der Unterseite waren am Gesichtsfelde des Mikroskops im Durchschnitt 35 Spaltöffnungen zu zählen. Die Oberseite ist spaltöffnungslos.
0·047	0·0664	4·860	6·862	
0·036	0·0508	3·128	4·417	
0·135	0·1906	9·054	12·784	Dies sind drei ältere Blätter, bereits grün und lederartig. Zahl der Spaltöffnungen an der Unterseite 36, Oberseite frei von Spaltöffnungen. Die Bezeichnung „jüngstes, mittelaltes und ältestes Blatt“ bezieht sich nur auf die Reihenfolge der Blätter am Zweig.
0·091	0·1285	7·566	10·683	
0·110	0·1553	6·031	8·516	

Hiermit schliesse ich die Voruntersuchungen und will der leichteren Übersicht wegen die mitgetheilten Ergebnisse nochmals in Kürze zusammenfassen.

Ad I. 1. Korklamellen sind für Wasserdampf absolut impermeabel. Eine Permeabilität derselben tritt erst dann ein, wenn alle Korkzelllagen der Lamelle durch die andauernde Einwirkung des Wassers chemische und in Folge dieser auch physikalische Veränderungen erleiden; demnach wird eine Korklamelle um so länger resistiren, je grösser die Zahl der sie zusammensetzenden Korkzelllagen ist.

2. Cuticularisirte, mit Wachs- und Fett-Einlagerungen versehene Membranen sind für Wasserdampf impermeabel. Sie widerstehen um so länger, je mehr Wachs und Fett sie eingelagert haben und je stärker sie sind. Wird Fett und Wachs entzogen, so verlieren sie die frühere Eigenschaft und sind sofort permeabel. Wenn die Wachs- und Fett-Einlagerungen nicht künstlich entfernt werden, können diese Membranen erst permeabel werden, wenn sie chemische Veränderungen erlitten. Dies geschieht früher, wenn die cellulose Seite der Membran, als wenn die Cuticularseite mit dem Wasser in Berührung ist.

3. Lenticellen ermöglichen den Austritt von Wasserdampf aus Geweben, welche durch impermeable, cuticularisirte oder Korkmembranen geschützt sind.

Ad II. 1. Bei blattlosen Zweigen geht die Verdunstung durch die Spaltöffnungen, Lenticellen und Rindenrisse vor sich.

2. Die Verdunstung bei gleicher Fläche ist am bedeutendsten bei einjährigen, krautartigen Zweigen. Bei verholzten Zweigen, welche ihre Epidermis noch vollständig besitzen, oder deren Korkgewebe durch das Dickenwachsthum noch nicht zerrissen wurde, ist die Verdunstung bei gleicher Fläche geringer, als bei solchen mit rissiger Rinde. Von dem Zeitpunkt an, als durch das Dickenwachsthum Risse im Periderm entstanden sind, ist die Verdunstung bei gleicher Fläche um so geringer, je älter der Zweig, resp. je grösser sein Durchmesser ist.

3. Blattnarben üben keinen merklichen Einfluss auf die Verdunstung der Zweige; dagegen wird sie durch Knospen und mechanische Verletzungen der Rinde bedeutend gesteigert.

Ad III. 1. Kartoffeln vermindern ihren Wassergehalt während des Winters in geringem Masse durch die Lenticellen. Im Frühjahr wird die Verdunstung durch die Entwicklung der Keime gesteigert. Geschälte Kartoffeln werden um so schneller lufttrocken und hart, je vollständiger die Korkschicht, oder diese mit dem angrenzenden Gewebe entfernt wurde. Bleibt ein Theil der Korkgewebeschicht erhalten, so verdunsten sie schon nach kurzer Zeit in viel geringerem Masse und behalten eine elastische Aussenschicht.

2. Der Wasserverlust der Äpfel steht im geraden Verhältnisse zur Menge ihrer Lenticellen und wird durch die Öffnung bei den Rudimenten der Blüthe und durch den Stielansatz nicht merklich gesteigert.

3. Die Verdunstung der Blätter ein und derselben Art steht theilweise im Verhältnisse zur Menge ihrer Spaltöffnungen. Durch die an Spaltöffnungen reichere Blattseite findet immer eine stärkere Verdunstung statt. Aufgelagertes Wachs beeinträchtigt die Ausscheidung von Wasserdampf. Fleischige Blätter können bei gleicher Fläche ebensoviel verdunsten, wie krautartige; bei gleichem Gewicht berechnet sich ihre Verdunstung relativ geringer. Lederartige Blätter verdunsten unter sonst gleichen Umständen bei gleicher Fläche weniger, als krautartige.

Nach diesen Voruntersuchungen stellte ich Beobachtungen an über die Transspiration beblätterter Zweige und bewurzelter Pflanzen.

I. Vorläufige Betrachtungen und Versuchsmethode.

Schon von mehreren Beobachtern wurde die Ansicht ausgesprochen, dass die Transspiration der Pflanzen ein rein physikalischer Vorgang und daher von denselben äusseren Einflüssen bedingt sei, wie die Verdunstung jedes anderen feuchten Körpers.

Diese ist in erster Linie von der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre abhängig. Betrachten wir dies genauer, so kann man einfach sagen, dass die Verdunstung von der Menge des Wassers abhängt, welches die Atmosphäre bedarf, um mit Wasserdampf vollständig gesättigt zu sein.

Das Maximum von Wasserdampf, das die Luft aufnehmen kann, steigt zwischen 0—30° C. von 893 auf 5603 Loth in 100.000 Cub.-Fuss.

Die Steigerung des Sättigungsbedürfnisses erfolgt demnach nicht in gleichem Verhältnisse mit der Temperatur, sondern progressiv, d. h. wenn die Temperatur gleichmässig in die Höhe steigt und die relative Feuchtigkeit gleich bleibt, so nimmt die Menge des Wassers, das die Luft zu ihrer Sättigung aufzunehmen vermag, nicht ebenso gleichmässig, sondern im steigenden Verhältnisse zu. Zum Beispiel ist

Temperatur	Relative Feuchtigkeit	Absolutes Sättigungsbedürfniss der Luft.	Steigerung der Temperatur	Steigerung des Sättigungsbedürfnisses
20	70	521 Loth	—	—
25	70	710 „	5	189
20	70	959 „	5	249
25	70	1279 „	5	317

Demnach wird in diesem Falle die Verdunstungscurve nicht parallel mit der Temperatur oder relativen Feuchtigkeit, oder im Mittel zwischen beiden verlaufen, sondern steiler aufwärts gehen als die Temperaturcurve. Im entgegengesetzten Falle würde sie steiler fallen als diese.

Sinkt und fällt das relative Sättigungsbedürfniss [1] mit der Temperatur, so tritt dieser Einfluss mit der Verdunstung in noch gesteigertem Masse ein. Es erklärt sich demnach das bedeutende Steigen der Verdunstung bei directer Einwirkung der Sonne durch die Steigerung der Temperatur.

Bleibt hingegen die Temperatur constant, so bleibt auch das Maximum des Wassers, das die Luft aufnehmen kann, constant, und mit jeder Schwankung des relativen Sättigungsbedürfnisses sinkt und fällt im gleichen Verhältnisse die Menge des Wassers,

[1] Identisch hiermit ist ein Fallen und Steigen der relativen Feuchtigkeit; denn wenn das relative Sättigungsbedürfniss der Luft sinkt, muss zugleich die relative Luftfeuchtigkelt steigen, oder umgekehrt. Die relative Feuchtigkeit und das relative Sättigungsbedürfniss sind zusammen immer = 100.

das von der Atmosphäre zur vollen Sättigung noch aufgenommen werden kann. Es wird dann die Verdunstung mit dem relativen Sättigungsbedürfnisse der Atmosphäre parallel gehen.

Steigt endlich die Temperatur und sinkt das relative Sättigungsbedürfniss oder umgekehrt, so hält die Verdunstung die Mitte und es kann der Fall eintreten, dass die absolute Menge des zur Sättigung der Atmosphäre nöthigen Wassers sich gleich bleibt und demnach die Verdunstung gleichmässig verläuft, ohne zu schwanken, wie es z. B. im Nachstehenden der Fall wäre:

Temperatur	Relatives Sättigungs-bedürfniss	Absolutes Sättigungs-bedürfniss der Luft
10	30	521
15	22	521
20	16	512

Nimmt man an, dass es sich bei der Transspiration der Pflanzen ebenso verhält, so ist zur Genüge ersichtlich, wie leicht Missverständnisse vorkommen konnten und wie es möglich sei, dass manche die Temperatur oder die relative Feuchtigkeit der Atmosphäre als den wesentlichsten Einfluss bezeichnen, oder keines von beiden, und geneigt waren, anderen Einflüssen eine grössere Bedeutung zuzuschreiben, als ihnen gebührt.

Fallen Sonnenstrahlen in die Nähe des feuchten Gegenstandes, so wird in einem Zimmer die Verdunstung auch noch durch den Luftstrom vermehrt, der dadurch entsteht, dass die von der Sonne erwärmte Luft aufsteigt und von neuer, noch kälterer Zimmerluft ersetzt wird. Sobald jedoch die Temperatur der minder warmen Luft steigt, vermehrt sich ihr absolutes Sättigungsbedürfniss, und sie ist im Stande, viel mehr Wasserdämpfe aufzunehmen. Die im Zimmer sich bildende feuchte Luftschicht um das Psychrometer und über den Blättern, wird durch diesen Luftwechsel sofort erneuert, und während man ein Psychrometer im Hintergrund des Zimmers durch Schwingungen immer zu stärkerem Sinken veranlassen kann, ist dies nicht der Fall bei einem Psychrometer in der Nähe eines von der Sonne beschienenen Fensters.

In gleicher Weise wird die Verdunstung auch durch jede auf andere Art verursachte Bewegung der Luft gesteigert.

Um nun zu untersuchen, ob bei der Transspiration der Pflanzen dieselben Verhältnisse obwalten, handelt es sich hauptsächlich darum, eine Beobachtungsmethode zu finden, bei der Fehler und Ungenauigkeiten möglichst vermieden werden.

Die Schwierigkeit, so schwere Gegenstände, wie grosse Zweige im Wasser, oder ganze Pflanzen, mit der entsprechenden Genauigkeit wiegen zu können, ferner der Umstand, dass der Gang der Transspiration während der Wägung selbst zu Ungenauigkeiten führt, und namentlich die von Baranetzky festgestellte Thatsache, dass schon die geringsten Erschütterungen einen rapideren Gewichtsverlust bewirken, veranlassten mich, eine Bestimmung des Transspirationsverlustes durch Wägung als ungenau zu verwerfen.

Da die Wassereinnahme und Abgabe der Pflanze, abgesehen von dem verhältnissmässig geringen Quantum, das zur Organisation zurückbehalten wird, im Verhältnisse zu einander stehen müssen, da die Wasseraufnahme in demselben Verhältnisse stattfindet, in dem durch Verdunstung das Gleichgewicht in der Pflanze gestört wird, wendete ich mich zur Methode Meyen's, den Transspirationsverlust durch die Menge des aufgenommenen Wassers zu bestimmen.

1. In 20 Ctm. langen Glasröhren mit Viertelmillimeter Theilung wurden an dem einen Ende gesunde, beblätterte Zweige oder Blätter eingekittet, so dass ihre Schnittfläche frei in die Röhre ragte. Die Röhre wurde mit Wasser gefüllt, mit ihrem offenen Ende in Quecksilber gestellt und so befestigt, dass sie nach Belieben und ohne Gefahr, sie zu erschüttern, höher uud tiefer zu stellen war. Am Steigen des Quecksilbers konnte die Menge des aufgenommenen Wassers abgelesen werden. Bei jedem Ablesen wurde die Röhre so tief in das Quecksilber gestellt, dass das innere und äussere Niveau des Quecksilbers gleich hoch stand und kein Druck oder Zug stattfand.

2. Um auch den Registrirapparat anwenden zu können, verband ich das offene Ende dieser Röhren durch ein Kautschukrohr mit einer Bürette, die mit Wasser gefüllt wurde. In dieser befand sich ein Schwimmer, der an einem feinen Glasstab eine

Feder trug, welche am Registrirapparat das Sinken des Wasserstandes, resp. die Wasseraufnahme anzeigte.

Damit die Zweige möglichst lange frisch blieben, wurde vor Beginn des Versuches durch den Druck einer 200 mm. hohen Quecksilbersäule Wasser durch ihre Schnittstelle hineingepresst.

Wie de Vries[1] nachgewiesen, welken in freier Luft abgeschnittene Zweige schon nach wenigen Stunden, trotzdem man ihr Schnittende mit Wasser in Berührung bringt. Wird jedoch das Wasser in dieselben hineingepresst, so werden sie wieder turgescent und erhalten sich lange Zeit frisch. Ich wiederholte diese Versuche und fand seine Angaben bestätigt. Durch Druck wieder turgescent gemachte Zweige hielten sich lange wie am Stamm, und erst nach 5—6 Tagen, bei manchen noch später, bemerkt man eine geringere Wasseraufnahme und demzufolge allmäliges Welken und Gelbwerden der Blätter. Indess benutzte ich bei meinen Transspirationsversuchen die Zweige nur ausnahmsweise länger als zwei Tage.

3. Mit Hilfe des Registrirapparates stellte ich auch Transspirationsversuche an mit bewurzelten, im Wasser cultivirten Pflanzen von *Phaseolus multiflorus*. Diese wurden in 5 Ctm. weite, aufrechtstehende Cylinder luftdicht eingekittet, so dass ihre Wurzeln nach innen, der blatttragende Theil nach aussen gekehrt war. Die entgegengesetzte untere Seite des Cylinders endete in ein dünnes Glasrohr, das durch ein Kautschukrohr mit einer in gleicher Höhe befestigten Bürette in Verbindung stand. Bürette und Cylinder wurden dann mit Wasser gefüllt. Zum Austritt der Luft diente ein mit Quetschhahn verschliessbares Röhrchen neben der Pflanze. Wurde dieses Röhrchen dann verschlossen, so konnte jede Wasseraufnahme durch die Pflanze nur in der oben offenen Bürette ein Sinken des Wasserstandes bewirken. Der hier befindliche Schwimmer trug die am Registrirapparat schreibende Feder.

Um die Wirkung der verschiedenen äusseren Einflüsse zu beobachten, wurden dieselben mit Ausnahme des zu beobachtenden, alle möglichst constant erhalten, dieser eine jedoch vielfach variirt.

---

[1] Dr. Hugo de Vries, Arbeiten des bot. Inst. in Würzburg Heft 3, 1873.

Die Aufschreibungen des Wasserverbrauches erfolgten in Zwischenräumen von $^1/_4$ Stunde bis zu 2 Stunden. Die Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit wurde in möglichst kurzen Zwischenräumen notirt und für die betreffenden Zeiten der Durchschnitt berechnet.

Auch den jeweiligen Barometerstand notirte ich, er wich aber vom mittleren Stande, d. i. 755 mm. so wenig ab, dass deshalb eine Correction bei Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit nicht nöthig war.

Um zu sehen, wodurch sich der Einfluss der Sonne geltend mache, ob durch das Licht oder durch die Wärme, hängte ich in die nächste Nähe der Pflanze, der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt, ebenfalls ein Psychrometer und Thermometer auf, obgleich diese Beobachtung fehlerhaft ist, weil sich beim Thermometer eine andere Wärmestrahlung geltend macht, als am Blatte. Ich stellte dennoch diese Beobachtungen an, da es jedenfalls annäherungsweise ein Urtheil zulässt, und fand sowohl die Temperatur als die Trockenheit der Luft in der Sonne bedeutend gesteigert.

Obwohl, wie schon bemerkt, möglichst genau von allen äusseren Einflüssen Notiz genommen wurde, so können doch einzelne derselben übersehen werden und hieraus Fehlerquellen entstehen; so besonders durch die Zugluft beim Öffnen der Zimmerthür, durch unabsichtliche Erschütterungen bei der Einstellung, durch momentane Steigerung der Luftfeuchtigkeit durch den Beobachter u. s. f.

Da bei extremen Schwankungen der Temperatur und demzufolge meist auch des relativen Wassergehaltes der Atmosphäre der Wasserersatz dem Wasserverlust nicht sofort das Gleichgewicht hält, sind Nachwirkungen möglich, die jedoch die Schlussfolgerungen nicht alteriren können.

II. Tabellen.

Die Anordnung der Tabellen geschieht hier nach den Versuchsmethoden 1, 2 und 3. Die Beobachtungen bei 1—10 fanden nach der unter 1 beschriebenen Weise statt; bei 11, 12, 13 und 14 mit dem Registrirapparate.

1. *Rumex cordifolius.*

(Hiezu Tafel I.)

Drei vollständig entwickelte Blätter (Nr. 1, 2, 3) wurden nach Versuchsmethode 1 in einem dunklen Zimmer beobachtet. Temperatur constant, relative Luftfeuchtigkeit schwankend. Transspiration stündlich notirt. Menge des aufgenommenen Wassers in Siebzehntel eines Cubik-Centimeters angegeben. Barometerstand = 753 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft °C.	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Blattes		
			Nr. 1.	Nr. 2	Nr. 3
			per Stunde		
12¼ p. m.	16·0	75	—	—	—
1¼ „	15·9	73	7	5	6
2¼ „	16·0	72	7	5½	6½
3¼ „	16·0	72	7	5	6½
4¼ „	16·0	73	6½	5	6½
5¼ „	16·0	70	8½	6	7½
6¼ „	16·0	70	8	5½	7

2. *Rumex cordifolius.*

Drei vollständig entwickelte Blätter (Nr. 1, 2, 3) durch einen Recipienten von Pappe verdunkelt. Die auf halbe Stunden berechnete Transspiration wurde alle Viertelstunden abgelesen und hiezu der Recipient abgehoben. Die Temperatur und Luftfeuchtigkeit wurden an einem Thermometer und Psychrometer, welche durch eine Öffnung im Recipienten herausgezogen werden konnten, vor dem Abheben desselben abgelesen. Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit schwankend. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines Cubik-Centm. angegeben. Barometerstand = 752 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft °C	Relative Feuchtigkeit der Luft	Transspiration des Blattes		
			Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
			per 1/2 Stunde		
6 1/2 a. m.	14·8	74	—	—	—
8 1/2 "	15·1	80	2 1/2	2 5/8	2 3/8
9 "	15·8	83	4 1/2	4	4 1/2
9 1/2 "	17·2	74	4	3	3 1/2
10 "	17·4	77	3	3	3 1/2
10 1/2 "	18·0	78	3 1/2	3	3 1/2
11 "	18·85	76	4	3	3
11 1/2 "	19·7	75 1/2	4	4	4
12 "	19·65	78	4	3	3
12 1/2 p. m.	20·0	78	4	3	3 1/2
1 "	19·35	77 1/2	4	3 1/2	3
2 "	18·5	81	3 1/2	2 3/4	2 3/4
2 1/2 "	18·45	79 1/2	3	2	2 1/2
3 "	18·6	79 1/2	3 1/2	2 1/2	3
3 1/2 "	18·5	81	3 1/2	2 1/2	2 1/2
4 "	18·4	80	3	2 1/2	2 1/2
4 1/2 "	18·4	79	2 1/2	2	2
5 "	18·2	82	2 1/2	2	2 1/2
5 1/2 "	18·0	80	3	2 1/2	2 1/2
6 "	17·6	82	neu eingestellt		
6 1/3 "	17·2	82	2 1/2	1 1/2	2 1/2
7 "	17·0	84	2 1/2	2	2

3. *Rumex cordifolius.*

A. Drei vollständig entwickelte Blätter an einem Vormittags von der Sonne beschienenen Fenster. Zwischen 9 1/2 und 12 Uhr wurden die Blätter selbst von den directen Sonnenstrahlen getroffen. Während dieser Zeit wurden die Temperatur und Luftfeuchtigkeit auch an einem von der Sonne beschienenen Thermometer und Psychrometer abgelesen. Transspirationsablesung viertelstündig. Menge des aufgenommenen Wassers in Siebzehntel eines Cubik-Centm. angegeben. Barometerstand = 752 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur	relative Feucht.	Temperatur	relative Feucht.	Transspiration des Blattes Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Beleuchtung und Bemerkungen
	hinter Schirm		in der Sonne		per $^1/_4$ Stunde			
$6^1/_2$ a. m.	15·1	73	—	—	—	—	—	diffus
$8^1/_2$ „	16·0	74	—	—	1·7	1·7	1·2	„
$8^3/_4$ „	16·6	75	—	—	5·0	5·0	3·5	Beginn von Sonnenschein
9 „	17·2	72	—	—	4·5	4.0	3·6	Blätter von der Sonne beschienen
$9^1/_4$ „	17·2	74	18·4	70	4·5	4 5	4·5	„
$9^1/_2$ „	17·5	73	18·6	70	6·0	6·0	5·0	„
$9^3/_4$ „	17·5	76	19·0	67	5·0	6·0	5·0	„
10 „	17·8	75	19·6	66	6·0	8·0	6·0	„
$10^1/_4$ „	18·0	75	20·2	64	8·5	8·0	6·0	„
$10^1/_2$ „	18·5	74	20·0	65	7·5	8·0	5·0	„
$10^3/_4$ „	19·6	74	21·6	60	8·5	8·5	7·0	„
11 „	19·8	68	21·8	59	8·5	9·5	7·0	„
$11^1/_4$ „	20·0	69	21·4	62	8·5	9·0	6·5	Sonne zeitweilig leicht bewölkt
$11^1/_2$ „	19·2	74	21·4	64	9·0	8·5	6·0	„
$11^3/_4$ „	19·0	72	20·6	64	7·5	7·0	5·0	Sonne grossentheils leicht bewölkt
12 „	19·1	71	21·7	62	7·0	6·0	5·0	Sonne beständig leicht bewölkt
$12^1/_4$ p. m.	19·3	69	—	—	neu eingestellt			—
$12^1/_2$ „	19·5	70	21·4	64	6·0	7·5	5·0	Sonne zeitweilig bewölkt
$12^3/_4$ „	19·2	72	20·6	64	5·5	6·0	4·0	Sonne leicht bewölkt
1 „	19·2	71	20·5	63	5·5	6·0	4·0	„

Fortsetzung von Tab. 3 A.

Stunde der Beobachtung	Temperatur	Relative Feucht.	Temperatur	Relative Feucht.	Transpiration des Blattes Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Beleuchtung und Bemerkungen
	hinter Schirm		in der Sonne		per 1/4 Stunde			
2 p. m.	17·5	75	19·7	69	5·6	5 5	4·0	Sonne leicht bewölkt
2¼ "	17·8	76	19·3	67	3·5	5·0	3·5	"
2½ "	18·4	73	18·5	68	4·0	4·0	3·0	"
2¾ "	18·8	71	—	—	4·0	4·0	3·0	trüb
3 "	18·8	70	—	—	5·5	4·5	3·0	"
3¼ "	19·2	68	—	—	4·0	3·5	3·0	"
3½ "	19·0	69	—	—	3·5	4·0	2·5	"
3¾ "	19·0	67	—	—	3·5	3·0	3·0	"
4 "	18·7	70	—	—	3·5	3·0	3·0	"
4¼ "	18·8	68	—	—	4·0	4·0	3·0	"
4½ "	18·4	72	—	—	3·0	4·0	2·5	"
4½ "	18·4	72	—	—	—	—	—	"
4¾ "	18·3	72	—	—	2·5	2·5	2·0	"
5 "	18·4	71	—	—	3·5	3·0	2·5	"
5¼ "	18·3	71	—	—	3·0	3·0	2·5	"
5½ .	18·0	74	—	—	3·0	3·5	2·5	"
5¾ "	18·4	70	—	—	neu eingestellt			"
6 "	18·0	78	—	—	2·5	3·0	2·0	"
6½ "	17·3	71	—	—	2·5	4·0	3·5	"
7 "	17·0	75	—	—	2·25	4·0	3·0	"

B. Transspiration aus Tab. *A.* für halbe Stunden berechnet, um die Beobachtungsfehler zu mindern.

Stunde der Beobachtung	Temperatur	relative Feucht.	Temperatur	relative Feucht.	Transspiration des Blattes Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Beleuchtung und Bemerkungen
	hinter Schirm		in der Sonne		per $^1/_2$ Stunde			
$6^1/_2$ a. m.	15·10	73	—	—	—	—	—	diffus.
$8^1/_2$ „	16·00	74	—	—	$3^3/_8$	$3^3/_8$	$2^1/_2$	„
9 „	16·90	$73^1/_2$	—	—	$9^1/_2$	9	$6^1/_2$	Blätter von der Sonne beschienen.
$9^1/_2$ „	17·35	$73^2/_3$	15·50	70	$10^1/_2$	$10^1/_2$	$9^1/_2$	„
10 „	17·65	$75^1/_2$	19·30	$66^1/_2$	11	14	11	„
$10^1/_2$ „	18·25	$74^1/_2$	20·10	$64^1/_2$	16	16	11	„
11 „	19·70	71	21·70	$59^1/_2$	17	15	14	„
$11^1/_2$ „	19·60	$71^1/_2$	21·40	63	$17^1/_2$	$17^1/_2$	$12^1/_2$	Sonne zeitweilig v. leicht. Wolken verhüllt.
12 „	19·05	$71^1/_2$	21·15	63	$17^1/_2$	13	10	Sonne von weissen Wolken verhüllt.
$12^1/_2$ p. m.	19·40	$69^1/_2$	21·40	64	12	15	10	Sonne zeitweilig von Wolken bedeckt.
1 „	19·20	$71^1/_2$	20·55	$63^1/_2$	11	12	8	Sonne von weissen Wolken bedeckt.
2 „	17·50	75	19·70	69	$11^1/_4$	11	8	„
$2^1/_2$ „	18·10	$74^1/_2$	18·90	$67^1/_2$	$7^1/_2$	9	$6^1/_2$	„
3 „	18·80	$70^1/_2$	—	—	$9^1/_2$	$8^1/_2$	6	trüb.
$3^1/_2$ „	19·10	$68^1/_2$	—	—	$7^1/_2$	$7^1/_2$	$5^1/_2$	„
4 „	18·85	$68^1/_2$	—	—	7	6	6	„
$4^1/_2$ „	18·60	70	—	—	7	8	$5^1/_2$	.
5 „	18·35	$71^1/_2$	—	—	$5^1/_2$	$5^1/_2$	$4^1/_2$	.
$5^1/_2$ „	18·15	$72^1/_2$	—	—	6	$6^1/_2$	5	„
6 „	18·20	$71^1/_2$	—	—	5	6	4	„
$6^1/_2$ „	17·30	71	—	—	5	4	$3^1/_2$	„
7 „	17·00	15	—	—	$4^1/_2$	4	3	„

4. *Solidago odora.*

(Hierzu Tafel II.)

Krautartiger, beblätterter Zweig unter einer Glasglocke. Transspiration bei starker Temperatur und Feuchtigkeitsschwankung der Luft. Um das Maximum der Feuchtigkeit zu erzeugen, wurde der ganze Apparat in ein mit Wasser gefülltes Gefäss gestellt, so dass der Innenraum des Glascylinders durch das Wasser von der äusseren Luft abgeschlossen war, und der sich innen entwickelte Dampf nicht entweichen konnte. Bei der Bestimmung der Luftfeuchtigkeit entsteht hier dadurch eine Fehlerquelle, dass das Psychrometer unter der Glasglocke vor dem Ablesen nicht in Schwingung gesetzt werden, und daher die psychrometrische Differenz leicht etwas geringer erscheinen konnte, als sie wirklich war. Dieser Fehler wird aber dadurch gemindert, dass er während des ganzen Versuches fortdauert und daher die Feuchtigkeit im Allgemeinen bedeutender erscheint, die Schwankungen sich jedoch gleich bleiben. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines Cub.-Centm. Barometerstand = 750 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
11·25 a. m.	28·0	42	—	Zweig von der Sonne beschienen -
12·25 p. m.	29·4	44	10	Zweig von der Sonne beschienen und etwas welk.
1·25 „	36·5	76	9	„
2·25 „	23·4	94	3⁶/₈	hell, ohne direkten Sonnenschein, Blätter turgescent.
4·25 „	20·0	100	½	hell.
5·25 „	19·5	99	0	„
6·25 „	18·8	98	0	„
7·25 „	17·9	61	3	Dämmerung.

5. *Lonicera tartarica.*

Verholzter, beblätterter Zweig. Beobachtungsweise wie bei Tab. 4. Menge des aufgenommenen Wassers in Siebenzigstel eines Cub.-Cm. Barometerstand = 750 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Zweiges per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
11·40 a. m.	37·6	92	—	Pflanze von der Sonne beschienen
11·50 „	40·2	96	—	„
11·55 „	39·0	99	7	„
12·10 p. m.	37·2	97	5½	diffus, Blätter etwas welk
12·25 „	28·7	96	3	diffus, Blätter wieder turgescent
12·40 „	27·7	95	2½	diffus
12·55 „	27·2	95	1½	„
3·55 „	21·0	99	7/12	„
5·55 „	19·2	98	1/8	„

6. *Lonicera tartarica.*

(Hierzu Tafel III.)

Verholzter Zweig mit Blättern. Transspiration bei Schwanken der Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Einwirkung der Sonne und in den letzten drei Stunden Finsterniss durch Überdecken mit einem Recipienten von Pappe. Menge des aufgenommenen Wassers in Siebenzigstel eines Cub.-Ctm. Barometerstand = 752 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luft-feuchtigkeit	Transspiration des Zweiges per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
7·20 a. m.	17·0	79	—	hell
8·20 „	16·6	76	18	„
9·20 „	18·6	70	33½	¼ Stunde lang wurde der Zweig von der Sonne beschienen
10·20 „	19·2	71	24	hell
11·20 „	19·2	75	24½	„
12·20 p. m.	20·6	71	26½	„
1·20 „	21·2	70	28¼	„
2·20 „	22·0	69	28	„
3·20 „	20·6	66	25½	finster, unter einem Recipienten v. Pappe
4·20 „	20·2	66	23½	finster
5·20 „	19·8	79	22½	„
6·20 „	19·3	74	19	„

7. *Rumex cordifolius.*

(Hierzu Tafel IV.)

Vollständig entwickeltes Blatt. Transspiration bei Schwankung der Temperatur und relativer Feuchtigkeit der Luft, in der ersten Hälfte des Versuchs im diffusen Licht, in der zweiten Hälfte durch einen Recipienten von Pappe verdunkelt. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines Cub.-Centm. Barometerstand = 752 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Blattes per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
6·20 a. m.	15·1	73	—	—
8·20 „	16·0	74	7¾	hell
9·20 „	17·2	74	4½	„
11·20 „	20·0	69	9	„
12·20 p. m.	19·3	69	9½	hell, wird mit einem Recipienten von Pappe bedeckt
2·20 „	18·8	73	12½	finster
3·20 „	18·6	81	6½	„
4·20 „	18·4	80	5½	„
5·20 „	18·0	82	5½	„

8. *Solidago odora.*

Krautartiger, beblätterter Zweig. Beobachtung wie in Tabelle 7. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines Cub.-Ctm. Barometerstand = 750 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Zweiges per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
2·55 p. m.	21·0	58	—	hell
3·55 „	20·0	61	5	„
4·55 „	17·9	63	2½	„
5·55 „	17·8	63	2½	finster
6·55 „	17·6	65	3	„

9. *Solidago odora.*

(Hierzu Tafel V.)

A. Drei krautartige, beblätterte Zweige. Transspiration per halbe Stunde, vorerst im Dunkel, bei steigender Temperatur und Trockenheit der Luft, dann im diffusen Lichte bei fallender Temperatur und Trockenheit. Die Dunkelheit wurde durch das Schliessen der Fensterläden erzeugt. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines Cub.-ctm. Barometerstand = 750 mm.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Zweiges Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Beleuchtung u. Bemerkungen
			per ½ Stunde			
9·20 a. m.	16·5	66	—	—	—	In einem finstern Zimmer
9·50 „	16·6	66	1½	2½	2	„
10·20 „	16·8	66	1½	2½	2½	„
10·50 „	16·9	65	2	2	1½	„
11·20 „	17·2	64	2	2½	2½	„
12·20 p. m.	18·6	69	2	2¼	2	Unter einem Recipienten von Pappe
12·50 „	17·8	63	2	2½	2	In einem finstern Zimmer
1·20 „	20·4	67	1½	1½	1½	Unter einem Recipienten von Pappe
2·20 „	19·4	68	1½	2¼	2¾	In einem finstern Zimmer
3·50 „	18·2	60	2⅙	2¾	2⅓	„
4·50 „	15·8	73	1¼	2	2	Fensterläden geöffnet, Beleuchtung hell
5·50 „	15·8	73	1¼	2	2	„
6·50 „	15·8	74	1	1¾	1¾	„

B. Die Transspiration, Temperatur und Feuchtigkeit auf ganze Stunden berechnet aus Tab. *A*.

Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration des Zweiges Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Beleuchtung und Bemerkungen
			per Stunde			
9·20 a. m.	16·5	66	—	—	—	finster
10·20 „	16·7	66	3	5	4½	„
11·20 „	17·05	64½	4	4½	4	„
12·20 p. m.	18·6	69	4	4½	4	„
1·20 „	19·1	65	3½	4	3½	„
2·20 „	19·4	68	3	4½	5½	„
3·20 „	18·2	60	4⅓	6	4⅔	„
4·20 „	15·8	73	1½	4	4	hell
5·20 „	15.8	73	2½	4	4	„
6·20 „	15·8	74	2	3½	3½	„

10. *Taxus baccata.*

Zweijähriger Zweig, reich besetzt mit Nadeln vom Vorjahr und mit jungen Trieben. Transspiration während zwei Tagen im diffusen Licht und in den natürlichen Nachtstunden, bei den natürlichen Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen. Menge des aufgenommenen Wassers in Zehntel eines Cub.-Ctm.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration per Stunde	Beleuchtung und Bemerkungen
18 Mai	7 a. m.	17·3	64	—	diffus
	9 „	17·5	66	$3^2/_5$	„
	10 „	17·8	66	$3^3/_5$	„
	11 „	18·2	66	$4^1/_4$	„
	12 „	18·4	$65^1/_2$	$4^3/_4$	„
	1 p. m.	18·5	$65^1/_2$	$4^1/_3$	„
	2 „	18·2	66	$4^1/_3$	„
	3 „	19·5	71	$4^3/_4$	„
	4 „	18·9	72	$4^3/_4$	„
	5 „	18·7	70	$4^1/_2$	„
	6 „	18·5	71	$4^1/_4$	„
19 „	9 a. m.	17·9	72	$3^7/_{10}$	finster von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang
	10 „	18·1	70	$3^1/_4$	diffus
	11 „	18·5	69	$4^1/_4$	„
	12 „	18·9	70	$4^1/_2$	„
	1 p. m.	19·2	68	$4^3/_4$	„
	2 „	19·2	68	$4^1/_2$	„
	3 „	18·9	66	4	„
	4 „	18·8	62	$4^1/_4$	„
	5 „	18·7	62	$4^1/_4$	„
	6 „	18·4	59	$3^1/_2$	„
Mai 20	7 a. m.	17·2	64	$3^1/_{10}$	finster von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang

11. *Rubus nutcanus.*

Verholzter reich beblätterter Zweig. Beobachtung mit dem Registrirapparat. Transspiration bei dem natürlichen Wechsel von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Licht. Directe Einwirkung der Sonne wurde vermieden. Der Versuch dauerte 6 Tage. Am letzten Tage fingen die Blätter an gelb zu werden, und die Wasseraufnahme nahm bedeutend ab.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
12 Mai	7 p. m.	17·4	76	—	diffus
	9 „	17·6	76	8	diffus bis 7h 42m Sonnenuntergang
	11 „	17·6	76	8	finster
13 „	1 a. m.	—	—	7 3/12	„
	3 „	—	—	7 6/12	„
	5 „	16·5	76	7 1/12	finster bis Sonnenaufgang um 4h 10m
	7 „	16·5	76	7 3/12	hell
	9 „	16·6	75 1/2	7	„
	11 „	16·8	73 3/4	7 9/12	„
	1 p. m.	17·0	73 3/4	6 9/12	„
	3 „	17·1	74 1/2	6 9/12	„
	5 „	17·1	75	5 3/12	„
	7 „	17·2	75	5 3/12	„
	9 „	16·9	75 3/4	4 3/12	diffus bis Sonnenuntergang um 7h 43m
	11 „	16·8	76	4 6/12	finster
14 „	1 a. m.	—	—	4	„
	3 „	—	—	4	„
	5 „	16·4	77	4 3/12	finster bis Sonnenaufgang um 4h 8m
	7 „	16·4	76 3/4	4	hell
	9 „	16·6	74 3/8	6 3/12	hell, Sonnenschein bis in die Nähe des Zweiges
	11 „	17·0	73	6 6/12	„ „

Fortsetzung von Tab. XI.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	Relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
14 Mai	1 p. m.	17·3	74	7	hell, Sonnenschein bis in die Nähe des Zweiges
	3 „	17·5	73 1/2	8 8/12	hell
	5 „	17·4	71 1/4	5 10/12	„
	7 „	17·3	72 1/4	5 2/12	„
	9 „	17·2	73	4 8/12	diffus bis Sonnenuntergang um 7^h 45^m
	11 „	17·1	74	4 2/12	finster
15 „	1 a. m.	—	—	4	„
	3 „	—	—	3 10/12	„
	5 „	16·5	74	3 4/12	finster bis Sonnenaufgang um 4^h 6^m
	7 „	16·5	73 3/4	5 4/12	hell
	9 „	17·0	72	5 9/12	hell, Sonnenschein bis neben den Zweig
	11 „	17·7	72 1/4	7 9/12	„ „
	1 p. m.	18·0	73 3/4	7 6/12	hell
	3 „	18·2	72	9 4/12	„
	5 „	18·0	73 1/2	7 4/12	„
	7 „	17·8	73	5 10/12	„
	9 „	17·7	73 1/4	5	hell bis Sonnenuntergang um 7^h 42^m
	11 „	17·6	74	4 9/12	finster
16 „	1 a. m.	—	—	3 6/12	„
	3 „	—	—	3 11/12	„
	5 „	17·3	76	4 1/12	finster bis Sonnenaufgang um 4^h 5^m
	7 „	17·3	75 1/4	4 3/12	hell
	9 „	17·4	73 1/4	5	hell, Sonnenschein bis neben dem Zweig
	11 „	17·9	73 1/4	6 9/12	„ „
	1 p. m.	18·8	72 1/4	6 11/12	trüb
	3 „	18·5	71 3/4	6	„
	5 „	18·1	69 3/4	5	„
	7 „	18·2	66 1/2	5 8/12	„

Fortsetzung von Tab. XI.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
16 Mai	9 p. m.	17·9	71¼	4 5/12	diffus bis Sonnenuntergang um 7h 48m
	11 „	17·9	72	3 11/12	finster
17 „	1 a. m.	—	—	3 10/12	„
	3 „	—	—	3 9/12	„
	5 „	16·8	79	2 9/12	finster bis Sonnenaufgang um 4h 4m
	7 „	16·6	70¾	3 8/12	hell
	9 „	17·2	68¾	4 4/12	hell, Sonnenschein bis neben die Pflanze
	11 „	17·7	70	5 6/12	„ „
	1 p. m.	18·2	70¼	5 9/12	hell
	3 „	18·0	66¾	5	„
	5 „	17·3	68¼	4 9/12	„
	7 „	17·7	66¾	4 6/12	„
	9 „	17·4	61½	4	diffus bis Sonnenuntergang um 7h 50m
	11 „	17·2	67½	3 3/12	finster, die Blätter gelb
18 „	1 a. m.	—	—	3 3/12	finster
	3 „	—	—	3 4/12	„
	5 „	17·3	64	3 2/12	finster bis Sonnenaufgang um 4h 2m
	7 „	17·3	64	3 3/12	hell
	9 „	17·5	65½	4	Sonnenschein bis neben die Pflanze, Blätter welk
	11 „	18·0	66	5 3/12	trüb
	1 p. m.	18·4	65½	6	„

12. *Aesculus*

(Hierzu Tafel VI.)

Verholzter Zweig mit Blättern. 3 Tage dauernder Versuch wie in Tabelle 11. Am zweiten und dritten Tage bei offenen Fenstern.

Tab. XII.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur der Luft	relative Luftfeuchtigkeit	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
Mai 18	2 p. m.	18·2	66	—	hell
	4 „	19·2	71½	4²/₁₂	„
	6 „	18·6	70⅓	4⁷/₁₂	„
	8 „	18·4	71	4	diffus bis Sonnenuntergang um 7ʰ51ᵐ
	10 „	18·3	72	3¹¹/₁₂	finster
	12 „	—	—	4¹/₁₂	„
„ 19	2 a. m.	—	—	3⁸/₁₂	„
	4 „	—	—	3⁶/₁₂	finster bis Sonnenaufgang um 4ʰ1ᵐ
	6 „	—	—	3³/₁₂	hell
	8 „	17·8	72	3⁹/₁₂	„
	10 „	18·15	70	4⁶/₁₂	hell, Sonnenschein bis neben den Zweig seit 9ʰ 45ᵐ
	12 „	18·75	69½	3⁶/₁₂	hell, Sonnenschein bis neben den Zweig
	2 p. m.	19·2	68	6⁹/₁₂	„ „
	4 „	18·85	64	6³/₁₂	hell
	6 „	18·55	60½	5⁷/₁₂	„
	8 „	17·9	61¾	5¹/₁₂	diffus bis Sonnenuntergang um 7ʰ53ᵐ
	10 „	17·65	64½	4⁸/₁₂	finster
	12 „	—	—	4⁴/₁₂	„
„ 20	2 a. m	—	—	4	„
	4 „	—	—	3¹/₁₂	finster bis Sonnenaufgang um 3ʰ59ᵐ
	6 „	17·0	64	4¹/₁₂	hell
	8 „	17·1	64¼	4	„
	10 „	17·6	63	4⁵/₁₂	hell, um 9ʰ30ᵐ wurde das Fenster geöffnet
	12 „	18·35	52⅞	7	hell, seit 10ʰ Sonnenschein bis neben den Zweig
	2 p. m.	18·5	52½	9	„ „
	4 „	18·2	52½	8⁶/₁₂	hell
	6 „	18·1	51½	7⁶/₁₂	„
	8 „	18·1	56½	5⁹/₁₂	hell bis Sonnenuntergang um 7ʰ54ᵐ
	10 „	17·65	62½	4¹⁰/₁₂	finster, seit 8ʰ d. Fenster geschloss.
	12 „	—	—	4⁸/₁₂	finster
„ 21	2 a. m.	—	—	4⁴/₁₂	„
	4 „	—	—	4²/₁₂	finster bis Sonnenaufgang um 3ʰ58ᵐ
	6 „	17·70	66	4³/₁₂	hell
	8 „	17·30	63¾	4⁶/₁₂	„
	10 „	18·05	63	5	hell, um 9ʰ wurde d. Fenster geöffn.
	12 „	18·50	61¼	8	hell, von 10—11ʰ Sonnenschein bis neben den Zweig, dann trüb
	2 p. m	18·95	60	10⁹/₁₂	trüb
	4 „	18·75	60²/₆	10⁶/₁₂	„

13. *Phaseolus multiflorus.*

(Hierzu Tafel VII.)

Bewurzelte Pflanze in Wassercultur. Transspiration unter den natürlichen Verhältnissen, resp. den natürlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen und Lichtwechsel.

Tagüber waren die Fenster des Zimmers geöffnet und somit die Luftfeuchtigkeit und Temperatur von den im Freien herrschenden Verhältnissen mehr beeinflusst. Einige Mal wurde die Pflanze direct von der Sonne beschienen.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur	Relative Feucht.	Temperatur	Relative Feucht.	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
		hinter Schirm		in der Sonne			
21 Mai	6 p. m.	19·4	58	—	—	—	hell, Fenster geöffnet
	8 „	19·65	61 7/8	—	—	9 6/12	diffus bis Sonnenuntergang um 7h 56m
	10 „	18·50	63	—	—	6 6/12	finster, seit 8h das Fenster geschlossen
	12 „	—	—	—	—	{ 5 5/12	finster
22 „	2 a. m.	—	—	—	—	4 6/12 { 4 10/12	„
	4 „	—	—	—	—	{ 4 3/12	finster bis Sonnenaufgang um 3h 57m
	6 „	17·2	76	—	—	{ 3 7/12	hell
	8 „	18·05	63 1/2	—	—	3 11/12	hell, um 8h das Fenster geschlossen
	10 „	18·8	68 1/2	—	—	3 5/12	hell
	12 „	19·75	69 1/4	—	—	2 7/12	hell, Sonnenschein bis neben die Pflanze,
	2 p. m.	20·25	66	—	—	4	dann trüb
	4 „	20·20	67	—	—	3 9/12	trüb
	6 „	20·20	67	—	—	3 3/12	„

Fortsetzung von Tab. XIII.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur hinter Schirm	relative Feucht. hinter Schirm	Temperatur in der Sonne	relative Feucht. in der Sonne	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
22 Mai	8 p. m.	20·1	72	—	—	$2\frac{9}{12}$	diffus bis Sonnenuntergang um $7^h 57^m$. Um 7^h das Fenster geschlossen
	10 „	19·85	72	—	—	$2\frac{9}{12}$	finster
	12 „	—	—	—	—	$2\frac{3}{12}$ { $2\frac{3}{12}$	„
23 „	2 a. m.	—	—	—	—	$2\frac{4}{12}$	„
	4 „	—	—	—	—	$2\frac{4}{12}$	finster bis Sonnenaufgang um $3^h 55^m$
	6 „	19·4	74	—	—	2	hell
	8 „	19·5	74	—	—	$2\frac{4}{12}$	hell, um 8^h das Fenster geöffnet
	10 „	19·95	$75\frac{1}{4}$	19·95	$75\frac{1}{4}$	$2\frac{4}{12}$	hell
	12 „	20·9	75	25·0	65	$4\frac{11}{12}$	hell, die Pflanze zeitweise von der Sonne beschienen
	2 p. m.	21·2	$73\frac{1}{4}$	21·2	$73\frac{1}{4}$	$6\frac{9}{12}$	„ „
	4 „	20·9	$70\frac{1}{2}$	—	—	$4\frac{9}{12}$	hell
	6 „	20·65	70	—	—	$3\frac{3}{12}$	hell, um 6^h das Fenster geschlossen
	8 „	20·45	$69\frac{3}{4}$	—	—	3	diffus bis Sonnenuntergang um $7^h 58^m$
	10 „	20·3	72	—	—	2	finster
	12 „	—	—	—	—	$1\frac{10}{12}$ { 2	„

24 Mai	2 a. m.	—	—	—	—	1 10/12	2	finster
	4 „	—	—	—	—		2	finster bis Sonnenaufgang um $3^h 54^m$
	6 „	19·8	69	—	—		1 6/12	hell
	8 „	19·8	69	—	—		2 2/12	hell, um 7^h das Fenster geschlossen
	10 a. m.	20·0	66 1/8	20·0	66 1/8		2 10/12	hell
	12 „	20·6	60 1/4	24·4	44		7 9/12	hell, die Pflanze zeitweise von der Sonne beschienen
	2 p. m.	20·6	60 1/2	20·6	60 1/2		5	hell
	4 „	20·35	59 1/8	—	—		3 1/12	„
	6 „	20·0	54	—	—		2 2/12	„
	8 „	19·1	56 1/4	—	—		2 6/12	diffus, um 7^h das Fenster geschlossen
	10 „	19·25	63	—	—		1 8/12	finster seit Sonnenuntergang um 8^h
	12 „	—	—	—	—	1 6/12	1 10/12	finster
25 „	2 a. m.	—	—	—	—		1 6/12	„
	4 „	—	—	—	—		1 6/12	finster bis Sonnenaufgang um $3^h 53^m$
	6 „	18·3	66 3/4	—	—		1 3/12	hell
	8 „	18·55	63 5/8	—	—		1 3/12	„
	10 „	19·2	62 1/2	19·2	62 1/2		1 9/12	hell, um $9^h 30^m$ das Fenster geöffnet
	12 „	20·15	54 1/2	24·0	46		2 6/12	hell, die Pflanze von der Sonne beschienen
	2 p. m.	20·35	55 2/6	20·35	55 2/6		4 9/12	hell
	4 „	20·1	57 1/2	—	—		3 3/12	hell, um 4^h das Fenster geschlossen
	6 „	19·5	62	—	—		2 1/12	hell
	8 „	19·2	64 3/4	—	—		1 11/12	diffus
	10 „	19·2	65 3/4	—	—		1 6/12	finster seit Sonnenuntergang um $8^h 1^m$

Fortsetzung von Tab. XIII.

Tag der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur (hinter Schirm)	Relative Feucht. (hinter Schirm)	Temperatur (in der Sonne)	Relative Feucht. (in der Sonne)	Transspiration pr. 2 Stunden	Beleuchtung und Bemerkungen
25 Mai	12 p. m.	—	—	—	—	$1^{2}/_{12}$ { $1^{3}/_{12}$	finster
26 „	2 a. m.	—	—	—	—	1	„
	4 „	—	—	—	—	$1^{4}/_{12}$	finster bis Sonnenaufgang um 3h 52m
	6 „	18·8	68	—	—	$1^{2}/_{12}$	hell
	8 „	18·8	$67^{1}/_{2}$	—	—	$1^{3}/_{12}$	„
	10 „	19·0	63	—	—	$1^{11}/_{12}$	hell, um 9h das Fenster geöffnet
	12 „	18·25	$52^{3}/_{4}$	—	—	$3^{10}/_{12}$	hell. die Pflanze von der Sonne beschienen seit 11h 45m
	2 p. m.	17·6	$52^{1}/_{4}$	—	—	$4^{3}/_{12}$	trüb
	4 „	17·5	$52^{1}/_{4}$	—	—	$3^{7}/_{12}$	„
	6 „	17·0	$53^{3}/_{4}$	—	—	$2^{11}/_{12}$	trüb, um 6h das Fenster geschlossen
	8 „	17·6	$61^{1}/_{4}$	—	—	$1^{9}/_{12}$	diffus
	10 „	17·65	$61^{1}/_{2}$	—	—	$1^{3}/_{12}$	finster seit Sonnenuntergang um 8h 3m
	12 „	—	—	—	—	$1^{2}/_{12}$ { 1	finster
27 „	2 a. m.	—	—	—	—	$1^{1}/_{12}$	„
	4 „	—	—	—	—	$1^{4}/_{12}$	finster bis Sonnenaufgang um 3h 50m
	6 „	16·6	$65^{1}/_{2}$	—	—	$1^{4}/_{12}$	hell
	8 „	16·45	$62^{1}/_{2}$	—	—	2	„
	10 „	16·1	$61^{7}/_{8}$	—	—	$1^{9}/_{12}$	trüb, um 9h das Fenster geöffnet
	12 „	13·95	64	—	—	$1^{9}/_{12}$	trüb

III. Ergebnisse der Beobachtungen.

1. Berücksichtigt man die im Abschnitt I erwähnten Bedingungen der Verdunstung, so läuft diese bei gleichbleibender Temperatur mit dem relativen Sättigungsbedürfnisse der Luft parallel.

In Tab. 1 (Taf. I) findet man dies auch bei der Transspiration der Pflanzen im Dunkeln. Desgleichen im Licht bei Tab. 9 *B* (Taf. V) zwischen 4 Uhr 20 Min. und 6 Uhr 20 Min., Tab. 12 (Tafel VI) am 20. Mai zwischen 6 und 8 Uhr abends.

2. Bei gleichbleibender relativer Feuchtigkeit steigt und fällt die Verdunstung mit der Temperatur, nur noch im erhöhten Masse.

Beachten wir hierin das Verhalten der Transspiration, so kann ich nur auf einzelne Stellen in den verschiedenen Tabellen verweisen, weil es mir nicht gelang, im Verlaufe eines ganzen Versuches die relative Feuchtigkeit constant zu erhalten. An den passenden Stellen findet man jedoch auch hierin eine Übereinstimmung. So im Dunkeln bei Tab. 2, Blatt *C* zwischen 11 und 11½, 12 und 12½, 2½ und 3; Tab. 6, Tafel III zwischen 3 Uhr 20 Min. und 4 Uhr 20 Min.; Tab. 12, Tafel VI in der Nacht vom 19. auf den 20. Mai; im Licht bei Tab. 3 *B* zwischen 11½ und 12; Tab. 12, Tafel VI am 20. Mai zwischen 12 und 6 Uhr.

Steigt oder fällt das Feuchtigkeitsbedürfniss der Luft mit der Temperatur, so sehen wir zugleich die Transspiration damit übereinstimmen. Dies ist der gewöhnlichste Fall, und die Tabellen weisen so viele Beispiele auf, dass ich nicht erst darauf hinweisen muss.

Verlaufen Temperatur und Feuchtigkeitsbedürfniss der Luft in entgegengesetzter Richtung, so hält die Transspiration, sowie die Verdunstung die Mitte und kann möglicherweise gleichmässig verlaufen. Beispiele hiezu liefern im Dunkeln Tab. 2, Blatt *C* zwischen 9½ und 10½, 3½ und 4; Tab. 9 zwischen 11·20 und 12·20; im Licht Tab. 4, Tafel II zwischen 12·25 und 1·25, 6·25 und 7·25.

Wie sehr die Bewegung der Luft die Transspiration verstärkt, wird durch die Tab. 12, Tafel VI bewiesen. Durch das Öffnen des Fensters am 20. und 21. und die dadurch entstandene

Zugluft wurde die Transspiration momentan gesteigert. Es stieg wohl zu gleicher Zeit die Temperatur und das relative Feuchtigkeitsbedürfniss, aber das Verhältniss zur Transspiration ist viel zutreffender als am 19. Mai, an dem das Fenster nicht geöffnet wurde. In gleicher Weise verhält es sich Tab. 13, Taf. VII. Bei Tab. 11 ging die Transspiration am rapidesten dann in die Höhe, wenn ein Theil des Tisches, auf dem die Pflanze stand, von der Sonne beschienen wurde, was täglich von 9 Uhr an 2—3 Stunden lange dauerte.

Directe Einwirkung der Sonnenstrahlen bewirken die stärkste Transspiration, jedoch in gleicher Weise wie bei der Verdunstung, durch die Höhe der Temperatur und der bedeutenden Trockenheit der Luft (Tab. 3, 6 und 13). Hierbei machte ich zugleich die Beobachtung, dass es nicht gleichgiltig sei, ob das Blatt mit seiner Oberfläche der Sonne zugekehrt ist oder nicht. Jedesmal nahm die Transspiration ab, wenn die Oberseite des Blattes von der Sonne abgewendet war. Der Grund liegt in der Stellung der Blätter, welche mit der Oberseite der Sonne zugekehrt, die Wärmestrahlen senkrecht erhalten, von der Sonne abgekehrt jedoch, durch dieselben nur tangirt werden.

Betrachtet man nun die Behauptung vieler Beobachter, dass die Pflanzen im Licht auch im absolut feuchten Raum zu transspiriren vermögen, so wäre dies, wie schon Sachs erwähnt, nur dann möglich, wenn die Temperatur der Pflanze höher ist, als die der sie umgebenden Luft. Diese höhere Temperatur könnte nur durch den Athmungsprocess der Pflanze, d. h. die Oxydation erzeugt werden. Dieser Process geht Tag und Nacht, im Licht und im Dunkel gleichmässig vor sich; im Lichte findet aber gleichzeitig die Kohlensäurezerlegung statt, welche Wärme bindet; in der Sonne wird die Verdunstung gesteigert, wodurch ebenfalls Wärme gebunden wird. Somit wäre im Dunkel die Bedingung, Wasserdampf im absolut feuchten Raume auszuscheiden, im erhöhten Masse gegeben.

Nach allen bisher gemachten Forschungen wurde die Temperatur in den Pflanzen immer niedriger als die Lufttemperatur gefunden, und wir kennen nur zwei Ausnahmen. Erstens eine höhere Temperatur in einigen Blüthen, hervorgerufen durch einen Verbrennungsprocess des Pollens; zweitens eine höhere

Temperatur in Holzstämmen, welche bei tief sinkender Lufttemperatur ihre Wärme durch Leitung und Strahlung noch nicht abgegeben, oder dieselbe erst durch Leitung aus dem wärmeren Boden empfangen haben. Hiervon kann jedoch nicht die Rede sein, wenn die Temperatur der Luft die des Bodens übersteigt und wenn es sich um die Transspiration von Blättern handelt.

Wir haben zwei Beispiele, in denen die Pflanzen Wasser ausscheiden, wenn auch die Transspirationsbedingungen ungünstig sind, es aber auch nur in diesem Falle thun; ich meine die Wasserausscheidung durch den Wurzeldruck und das Auftreten von Wassertropfen an den Blättern einiger Monocotyledonen. In beiden Fällen erscheint jedoch das Wasser in tropfbar flüssigem Zustande, und dies hört im ersten Falle auf, sobald der Stamm Blätter hat, im andern Falle, sobald das Sättigungsbedürfniss der Luft grösser wird.

Bei allen bis jetzt hierüber gemachten Versuchen wurde nicht genug darauf geachtet, ob die Luft wirklich längere Zeit hindurch absolut feucht blieb.

Es ist auch sehr schwer, einen absolut feuchten Raum auf längere Zeit herzustellen, und nur möglich, wenn man bei Anwendung von Glasglocken die innere und umgebende Lufttemperatur sehr constant, oder in beständigem Sinken zu erhalten vermag. Jedes Zehntel eines Grades, um das sich die Temperatur erhöht, bewirkt eine Abnahme der Feuchtigkeit um circa 1 Percent. Wie schwer aber ist es, schon ein Schwanken der Temperatur um ganze Grade zu vermeiden.

Ich glaube, dass meine Versuchsmethode sich zu diesem Versuche am besten eignet, weil es möglich ist, die Pflanze stehen zu lassen und der Wasserverbrauch abgelesen werden kann, ohne die Glasglocke abzuheben.

Es gelang mir jedoch nur auf kurze Zeiträume einen absolut feuchten Raum herzustellen. Gelang es aber, so hörte auch die Wasseraufnahme durch die Pflanze auf. Tab. 4 und 5, Tafel II. Bei mehreren Versuchen sank die Transspiration bedeutend, wenn ich über die Glasglocke noch eine zweite Glasglocke stellte, und ich bemerkte, dass kurze Zeit, nachdem die zweite Glocke entfernt war, die dem Fenster zugekehrte Seite der Glasglocke vom Thaubeschlag wieder befreit wurde. Es erklärt sich dies

aus dem Luftzug, der in den etwas kühlen Localen gegen das von aussen erwärmte Fenster stattfand, demnach die Glasglocke an der nach innen gekehrten Seite abkühlte, den Wasserdampf condensirte und in Folge dessen wieder eine stärkere Verdunstung eintrat.

3. Wie aus der Einleitung ersichtlich, wird von vielen Beobachtern dem Licht eine besondere Einwirkung auf die Transspiration zugeschrieben und eben dadurch die Transspiration von der gewöhnlichen Verdunstung des Wassers unterschieden.

Meine Beobachtungen über die Einwirkung des Lichtes gegenüber der Dunkelheit zeigen die Tab. 6, 7, 8 und 9, Tafeln III, IV, V. In Tab. 6 wird die Transspiration durch die Dunkelheit nicht beeinflusst, sondern sinkt mit der Temperatur bei gleichbleibender Luftfeuchtigkeit, wie es geschehen wäre, wenn man das Zimmer nicht verdunkelt hätte. In Tab. 7 sinkt mit eintretender Dunkelheit die Temperatur und das Feuchtigkeitsbedürfniss der Luft, dem entsprechend auch die Transspiration, die sich dann in ihrem weiteren Verlaufe ebenso verhält, wie wenn es hell wäre. Ebenso bei Tab. 8. Temperatur und Feuchtigkeit bleiben in der ersten Stunde der Dunkelheit constant und mit ihnen die Transspiration, welche dann sogar ein wenig steigt.

Bei dem Versuche Tab. 9 befanden sich die beiden Pflanzen vorerst in einem dunklen Zimmer, und erst Nachmittags wurden die Fensterläden geöffnet. Die Transspiration, Temperatur und das Feuchtigkeitsbedürfniss der Luft hatten noch im Dunkel ihr Maximum erreicht und sanken dann insgesammt, trotzdem es im Zimmer hell war.

Betrachtet man noch die Transspiration bei den mit dem Registrirapparat gemachten Beobachtungen, so fällt das Minimum der Transspiration nicht immer mit der nächtlichen Finsterniss zusammen, sondern dem Gange der Temperatur und des relativen Feuchtigkeitsbedürfnisses entsprechend, sehr häufig Morgens einige Stunden nach Sonnenaufgang. Tab. 11 am 17. und 18. Mai, Tab. 12 am 19. Mai, Tab. 13 täglich, und am 22. Mai sogar erst Mittags.

Hieraus ist deutlich zu ersehen, dass das Licht die Transspiration nicht beeinflusst, sondern diese als ein rein physikalischer Process von denselben Einflüssen abhängt, durch welche

die Verdunstungen einer freien Wasserfläche, oder in irgend einem feuchten Körper bedingt wird.

Absichtlich wählte ich zu meinen Versuchen verschiedene Pflanzen, um das Verhalten verschiedener Blattstructuren zu prüfen. Die Resultate blieben überall dieselben, und der Zweig von *Taxus baccata*, Tab. 10, verhielt sich gegenüber Temperatur, Feuchtigkeit und Lichtwechsel wie alle übrigen Zweige mit mehr oder minder krautartigen Blättern.

Dass aber die Transspiration von diesen Einflüssen nicht in gleichem Masse gesteigert wird, wie die Verdunstung einer freien Wasseroberfläche, ist selbstverständlich. Die Wassermolecüle, welche bei der freien Wasserfläche jeden Moment bereit sind, sich in Dunstform zu verflüchtigen, müssen bei der Pflanze erst durch den Process der Exosmose in die Intercellularräume und von da durch die Spaltöffnungen nach aussen geschafft werden. Je permeabler eine Membran ist, um so mehr Wasserdampf wird in einer bestimmten Zeiteinheit durch dieselbe austreten können. Die Exosmose wird beeinflusst von der Concentrationsdifferenz der in einander diffundirenden Stoffe, hier also von dem Grade der Feuchtigkeit in den Intercellularräumen. Ist der Raum mit Wasserdampf vollständig gesättigt, so müsste die Zellmembran im Intercellulargange bei einer fortdauernden Exosmose benetzt werden; hiermit ist aber der Exosmose die Grenze gestellt, weil sich Wasser auf beiden Seiten der Membran befindet. Es wird daher die Wasserausscheidung durch die Blätter der Pflanze, sowie die Wasseraufnahme durch die Wurzel aufhören. Dauert dennoch durch besondere Einflüsse, wie z. B. Capillarität, fortdauernde Endosmose, Druck u. dgl. die Wasseraufnahme fort, so muss entweder eine Filtration in die Intercellularräume und nach aussen eintreten, — eine Erscheinung, die wir bei vielen Pflanzen sehen, wenn die Verdunstungsbedingungen ungünstig sind —, oder die Pflanze muss das aufgenommene Wasser als Vegetationswasser in sich einverleiben, — ein Fall, den wir bei Pflanzen finden, welche in einem sehr feuchten Raum wachsen und daher trotz genügenden Lichtes etioliren oder ihre Organe in abnormer Weise verdicken. Ist aber die Temperatur hoch genug und die relative Feuchtigkeit gering, so wird eine Sättigung mit Wasserdampf in den Intercellularräumen nicht

eintreten, sondern durch die Spaltöffnungen der Dampf hinausgepresst, gleichgiltig, ob diese bereits offen sind oder nicht. Dies geschieht in höherem Masse, je bedeutender die Differenz ist zwischen der Dampfspannung in der Umgebung der Pflanze und in ihrem Innern. Ist der Wassergehalt der Luft hier wie dort gleich, so kommt die Spannung nicht zur Wirkung, und der Wasserdampf wird nicht aus den Intercellularräumen herausgedrückt werden.

Der Dampf verstärkt seine Spannung mit der Höhe des Sättigungsgrades und verhält sich bis zum Sättigungspunkte gegenüber der Temperatur wie alle permanenten Gase, d. h. er dehnt sich stets der Zunahme der Temperatur proportional aus.

Da nun aber der Wasserdampf erst durch die Spaltöffnungen nach aussen treten muss, kommt auch noch die capillare Diffusion in Betracht, bei der die Grösse, der Bau und die Substanz der Spaltöffnungen (resp. Capillar-Öffnungen) von Einfluss sein muss.

Fasst man dies alles zusammen, so kann man mit Sicherheit behaupten, dass die Transspiration der Pflanzen nicht in dem Masse von jeder Feuchtigkeitsdifferenz der Atmosphäre beeinflusst wird, wie die Verdunstung einer freien Wasserfläche, und dass kurze Zeit dauernde Einflüsse sich nicht in so hohem Grade bemerkbar machen.

Wenn die Resultate, die Unger und Hugo v. Mohl bei ihrer Untersuchung über das Öffnen der Spaltöffnungen im Licht erhielten, richtig sind, so kann nach Vorhergesagtem ein Einfluss des Lichtes auf die Transspiration der Pflanzen nicht geläugnet werden, doch nur dann, wenn die Bedingungen zur Wasserverdunstung überhaupt vorhanden sind; also sie findet nicht im dunstgesättigten Raume statt, wie meine Versuche beweisen.

Leicht begreiflich wird es nun auch sein, dass die Transspiration bei lederartigen oder alten Blättern hauptsächlich deshalb eine geringere ist, weil die Zellwände, welche die Intercellulargänge bilden, diosmotisch, nicht in dem Grade permeabel sind, wie bei sehr zarten krautartigen Blättern, daher nicht so viel Dampf und dessen hohe Spannung erzeugt wird wie bei diesen; ferner noch eine besondere Struktur der Spaltöffnungen und

andere Epidermisbildungen dem Austreten des Wasserdampfes mehr Schwierigkeiten bieten kann.

Weiter kann man schliessen, dass es nicht das Licht ist, welches jenen Pflanzen nachtheilig wird, die nur an schattigen Plätzen gut gedeihen, sondern die mit den Lichtverhältnissen meist gleichzeitig wechselnden Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre. Die Blätter solcher Pflanzen werden dann gelb, ebenso wie bei allen flachwurzelnden Pflanzen, wenn grosse Hitze und Trockenheit eintritt.

Dies Gelbwerden scheint dann dieselbe Wirkung zu haben, wie das Gelbwerden alter Blätter im Herbste. In letzterem Falle nimmt bekanntlich die Transspiration und die hiermit verbundene Wasserbewegung in unseren Laubbäumen ab; jedoch hier nicht wegen der äusseren Einflüsse, sondern wegen der Umänderung im ganzen Blattgewebe.

Sie kommen hier den lederartigen Blättern näher, deren Verdunstung sehr gering ist. Nicht, wie viele Forscher behaupten, weil sie zu ihrem langsamen Wachsthum wenig Nahrung bedürfen, verdunsten sie wenig, sondern vielmehr weil sie wenig verdunsten, erhalten sie mit dem nachsteigenden Wasserstrome wenig Nahrung und wachsen sehr langsam. So verhält es sich bei uns mit den meist aus heissen Ländern stammenden Pflanzen, welche lederartige Blätter besitzen. Sie entwickeln sich in ihrer Heimat viel schneller und zu bedeutend stärkeren Bäumen. Die Ursache davon liegt einestheils in der tropischen Hitze, welche die Diffusion der Zellwände und die Expansion des Wasserdampfes in den Intercellularräumen steigert, anderntheils in der bedeutenden Feuchtigkeitsdifferenz zwischen der inneren Luft der Pflanze und der sie umgebenden.

Ebenso verhält es sich mit den Feldpflanzen in heissen, trockenen Sommern; ihre ganze Structur wird den bestehenden Verhältnissen angepasst. Befinden sie sich seit ihrer Keimung in relativ trockenem Boden, bei heisser und trockener Atmosphäre, so werden ihre Gewebe derber, ihre Verdunstung und deshalb auch das Wachsthum geringer. Sie bleiben klein, behalten aber ein gesundes Aussehen. Dagegen würden dieselben Pflanzen unter diesen Umständen zu Grunde gehen, wenn sie in relativ feuchtem Boden und der feuchten Atmosphäre schattiger Plätze

gewachsen wären und plötzlich in die entgegengesetzten Verhältnisse gebracht würden.

Es gibt wohl Pflanzen, welche dann noch neue Organe bilden, die den neuen Verhältnissen entsprechen. Solche Fälle kann man jedoch nur annehmen für die widerstandsfähigsten, unter verschiedenen Bedingungen vorkommenden Pflanzen und nicht für Gewächse, die seit undenklichen Zeiten an bestimmte Verhältnisse gebunden sind, wie z. B. die im Dunkel des Waldes wachsenden Farnkräuter, welche in ihrem Wachsthume beeinträchtigt werden, sobald die Bäume entfernt sind.

Dass die Feuchtigkeit der Luft und die Temperatur hierbei die grösste Rolle spielen und nicht das Licht, beweist der Umstand, dass sehr zarte, nur im Waldesdunkel vorkommende Farnkräuter im Lichte gut gedeihen, wenn sie mit einer schützenden Glasglocke bedeckt sind.

Es handelt sich nun noch darum, nachzuweisen, ob eine von den äusseren Einflüssen unabhängige Periodicität der Transspiration existirt oder nicht. Hierzu eignen sich besonders die Tab. 11, 12 und 13, Tafel VI, VII, welche die Transspiration zweier abgeschnittener Zweige und einer bewurzelten Pflanze für einige Tage anzeigen.

Eine Periodicität im Sinne Unger's lässt sich hier nicht nachweisen. Das Maximum der Transspiration fällt immer in die Tagesstunden, entsprechend den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Das Minimum fällt theils in die Nacht-, theils in die Morgenstunden, je nach den äusseren Verhältnissen. In der Zeit zwischen dem Minimum und Maximum steigt oder fällt die Transspiration mit dem Schwanken des Feuchtigkeitsverhältnisses und der Temperatur der Luft.

Da nun jede Pflanze zu ihrer Existenz des Wassers bedarf, durch dieses die mineralischen Nährstoffe zugeführt, die Assimilationsproducte in Circulation gebracht werden und ohne Mitwirkung des Wassers kein Lebensprocess möglich ist, kann man die Transspiration, welche die Wasserbewegung bedingt, als eine der wichtigsten Lebensthätigkeiten der Pflanze bezeichnen. Da aber ferner die Transspiration hauptsächlich von der Höhe der Temperatur und des Feuchtigkeitsbedürfnisses der Luft ab-

hängig ist, gebührt diesen Einflüssen gewiss der erste Rang unter allen äusseren Wachsthumsbedingungen.

Wie bei den Voruntersuchungen über die Verdunstung einzelner Pflanzentheile, will ich auch die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Kürze wiederholen.

1. Die Transspiration der Pflanzen ist ein physikalischer Vorgang, welcher abhängig ist von physikalischen Factoren und modificirt wird durch Kräfte im Innern der Pflanze; so vor allem durch die Structurverhältnisse, die Assimilationsvorgänge und die Bindung des Wassers als Organisationswasser, die chemischen Veränderungen und die Gewebespannung.

2. Sie wird in erster Linie beeinflusst von der Grösse des Wasserquantums, das die Luft aufzunehmen vermag, um absolut feucht zu sein.

3. Die Temperatur ist desshalb von Einfluss, da von ihr die absolute Feuchtigkeit der Luft abhängt.

4. Die Luftbewegung steigert die Transspiration in gleicher Weise, wie die Verdunstung.

5. Directes Sonnenlicht steigert die Transspiration, sowie die Verdunstung durch die Steigerung der Temperatur und durch die hierdurch verursachte Luftströmung.

6. Im absolut feuchten Raume transspiriren die Pflanzen auch bei intensiver Beleuchtung nicht.

7. Das Licht als solches hat auf die Transspiration keinen Einfluss.

8. Eine von den äusseren Einflüssen unabbängige Periodicität der Transspiration gibt es nicht.

Die hier beigefügten Tafeln sollen dazu dienen, einen besseren Überblick über den Gang der Transspiration und der äusseren Einflüsse zu ermöglichen. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sehr schwierig ist, die Temperatur-, Feuchtigkeits- und Transspirationscurven für die verschiedenen Pflanzen im richtigen Grössenverhältnisse zu zeichnen, und man kann daher nicht erwarten, dass die Transspirationscurve mit den anderen Curven parallel läuft, sondern nur, dass ein entsprechendes Schwanken, d. h. gleichzeitiges Fallen oder Steigen

der Transspirationscurve ersichtlich ist. Zur Erklärung der Bezeichnungen diene Folgendes:

Die Temperaturcurve ist mit rother Farbe gezeichnet. Ist dieselbe punktirt, so bedeutet sie die von jenem Thermometer angezeigte Temperatur, welches direct von der Sonne beschienen wurde.

Die blaue Curve bezeichnet die relative Feuchtigkeit, jedoch des besseren Vergleiches wegen in umgekehrter Richtung gezeichnet, so dass sie eigentlich dem relativen Sättigungsbedürfniss der Luft entspricht, ihr Steigen ein Trockener-, ihr Fallen ein Feuchterwerden der Luft andeutet. Eine punktirte Linie bezieht sich auf Aufschreibung von einem durch die Sonne beschienenen Psychrometer.

Die Transspirationscurven sind mit schwarzer Farbe gezeichnet. Sind auf einer Tafel mehrere verschiedene, mit schwarzer Farbe gezeichnete Curven, so entsprechen diese der Transspiration verschiedener Zweige oder Blätter unter gleichen Bedingungen.

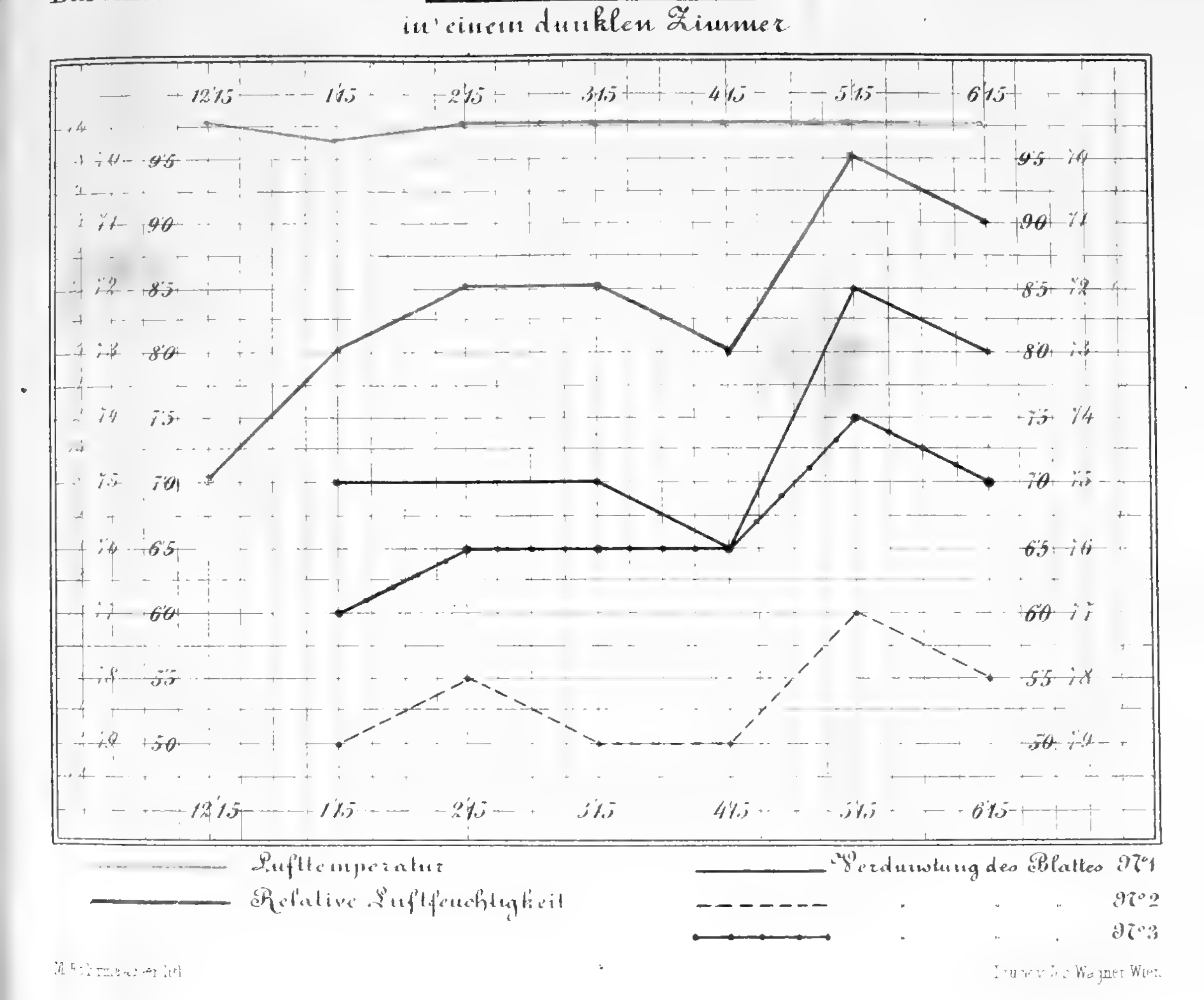
Den betreffenden Curven entsprechen immer die seitlich stehenden gleichfarbigen Ziffern. Die oben und unten geschriebenen Zahlen geben die Tagesstunden an.

Barometer=753.

Rumex cordifolius

den 4. Mai 1875.

in einem dunklen Zimmer



Barometer = 750

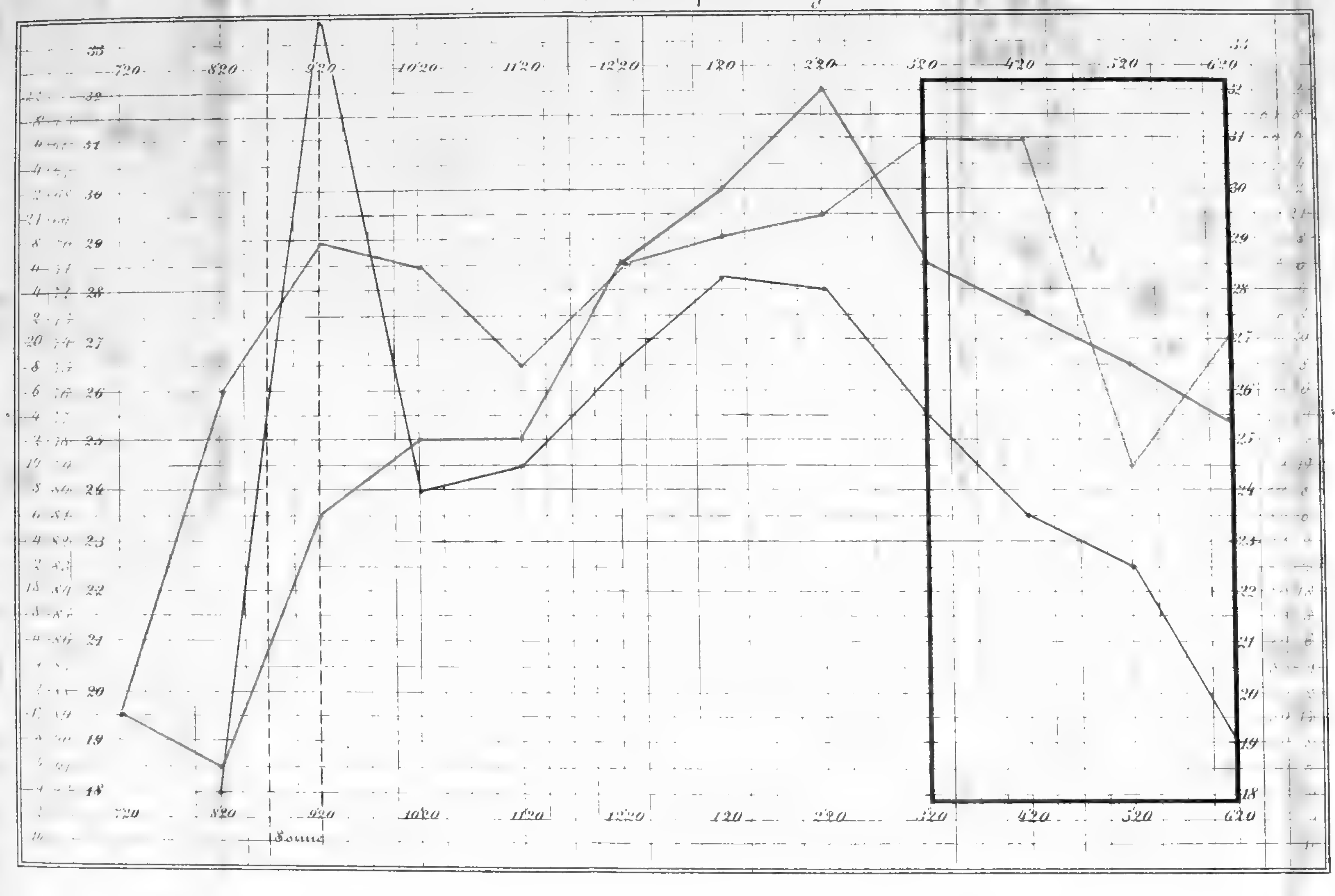
Zweig von Solidago odora.

am 6. Mai 1875.

Barometer-752. den 9 Mai 1873

Lonicera tartarica

Stündliche Aufschreibung.



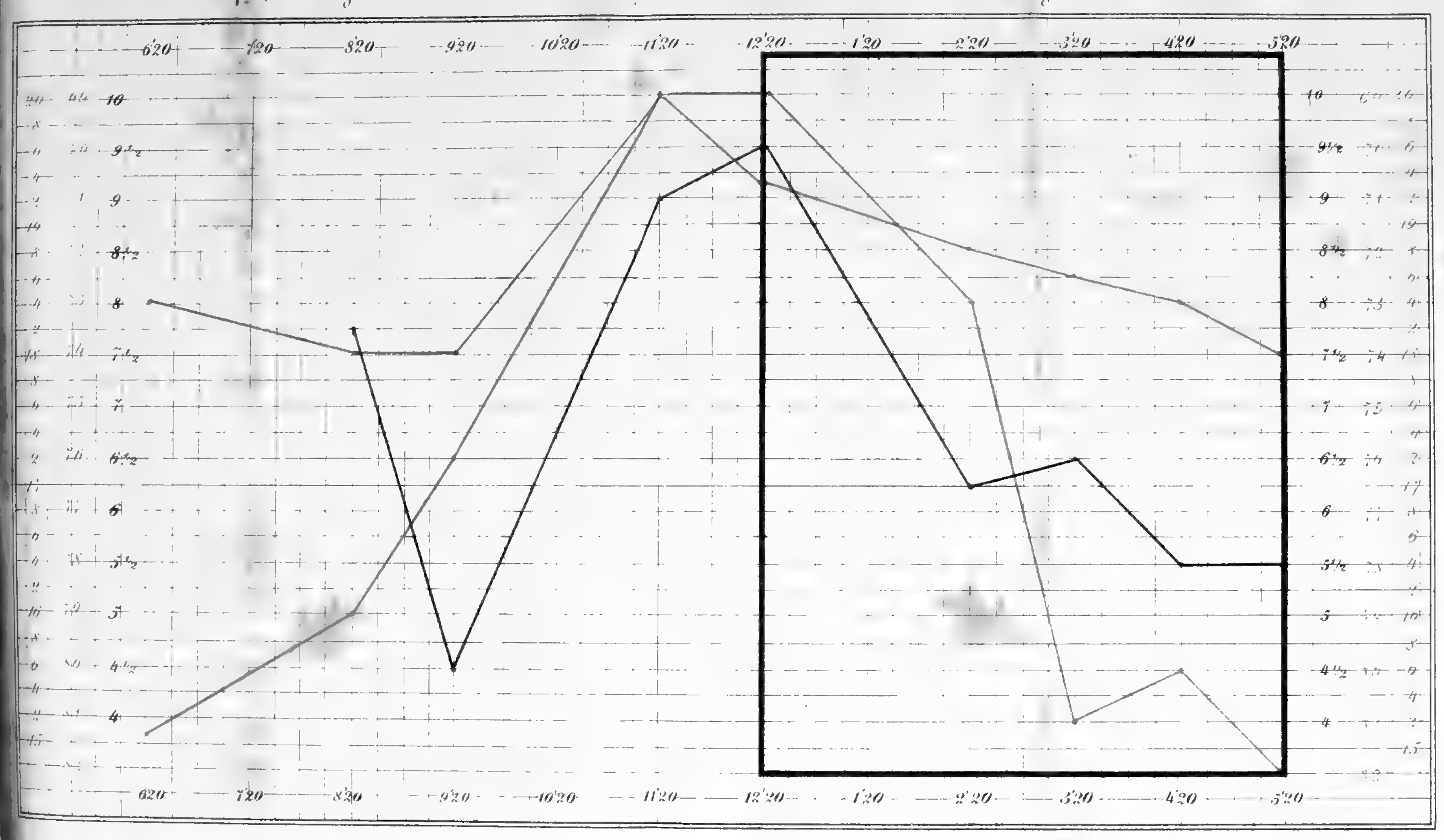


Barometer = 752.

Rumex cordifolius

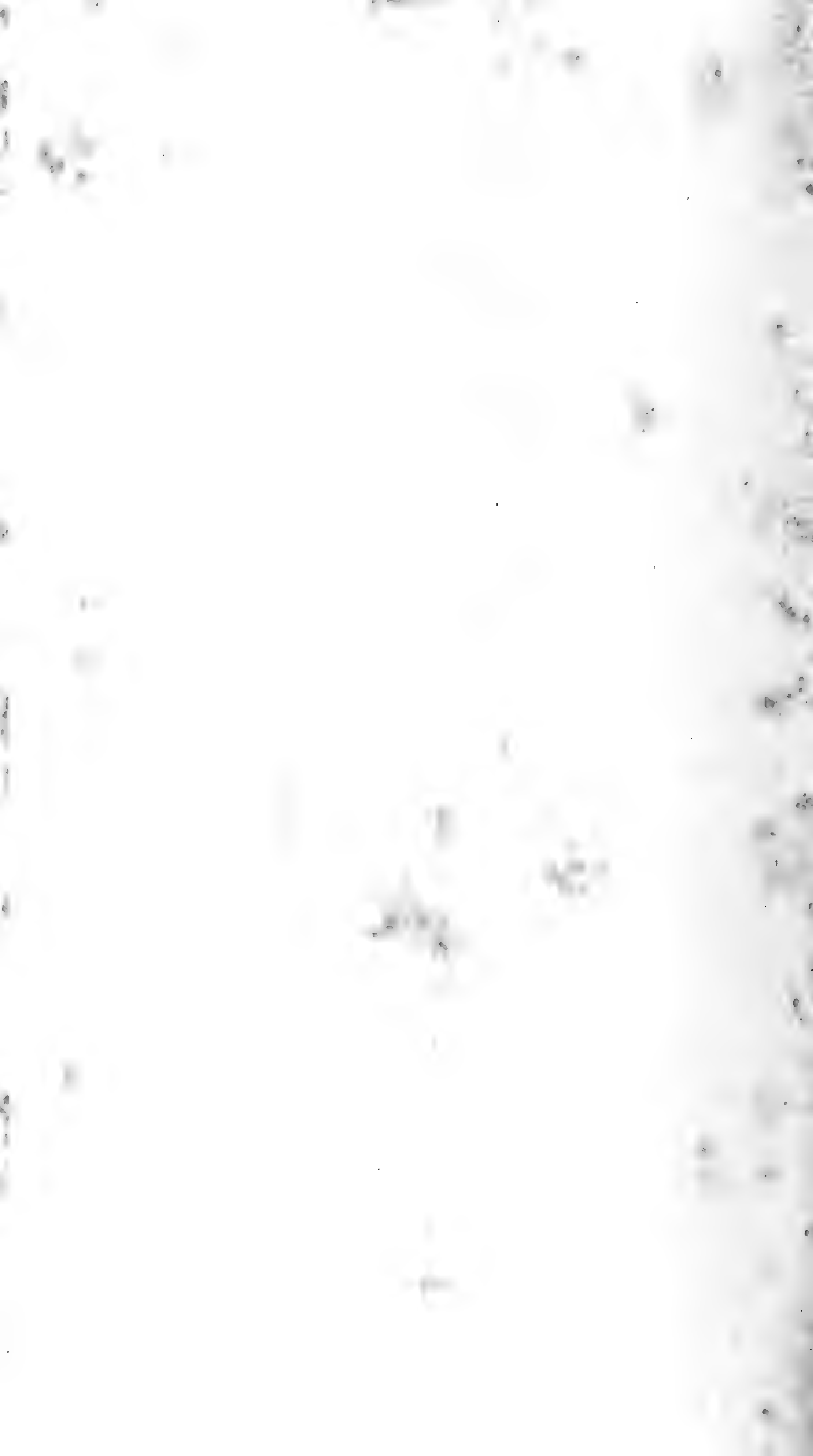
den 3. Mai 1875

Stündliche Aufschreibung (von 9'20 – 11'20 und 12'20 – 2'20 zwei stündliche Aufschreibung u. auf die Stunde berechnet.)



Lufttemperatur
Relative Luftfeuchtigkeit
Verdunstung des Blattes

Das schwarz umranderte bedeutet, daß das Blatt im Dunkelapparat war.

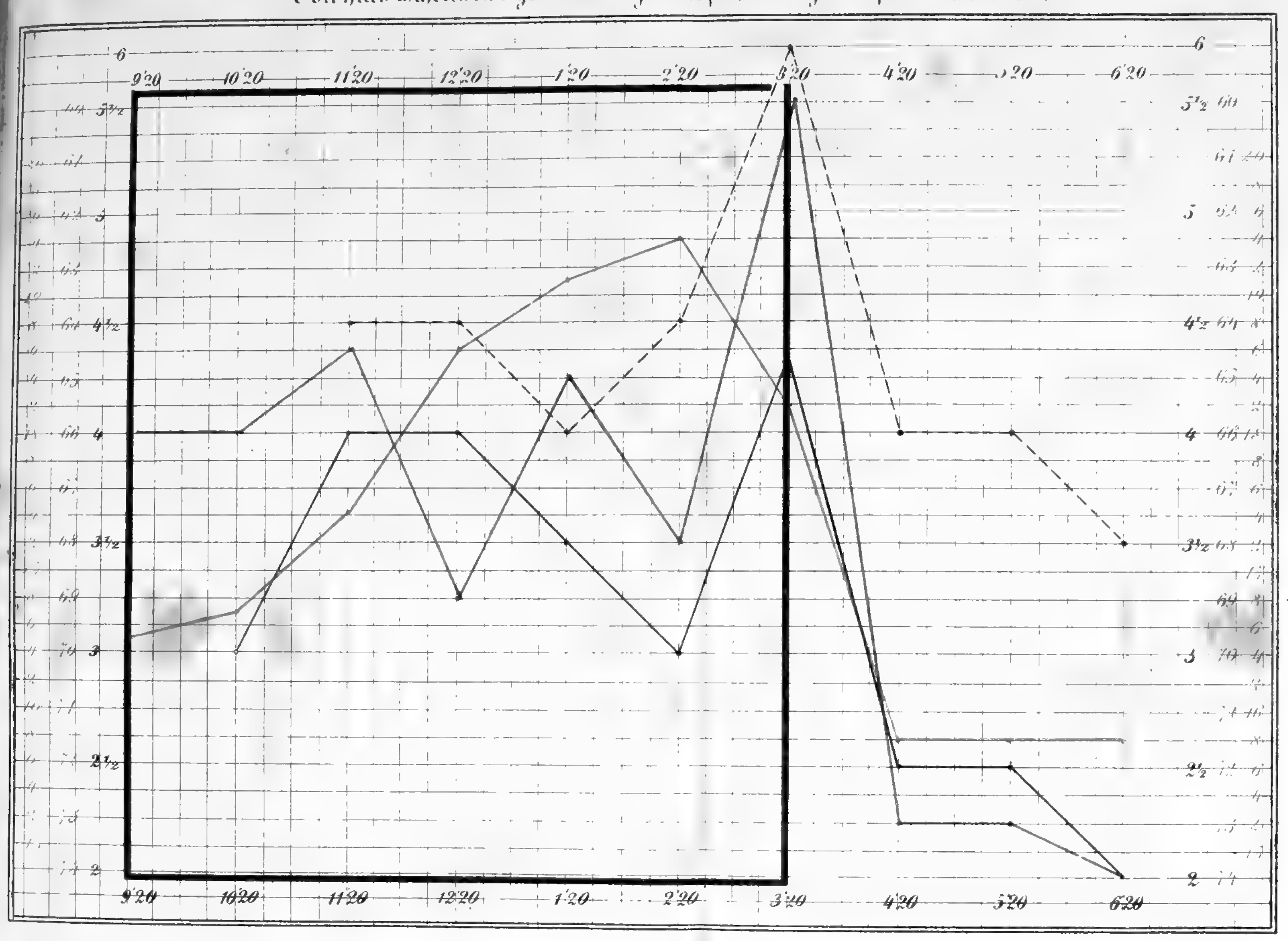


Barometer - 750

Solidago odora. Zweig A u. B.

den 6. Mai 1875.

Von halb- u. theilweise ganzstündigen Aufschreibungen auf Stunden berechnet.



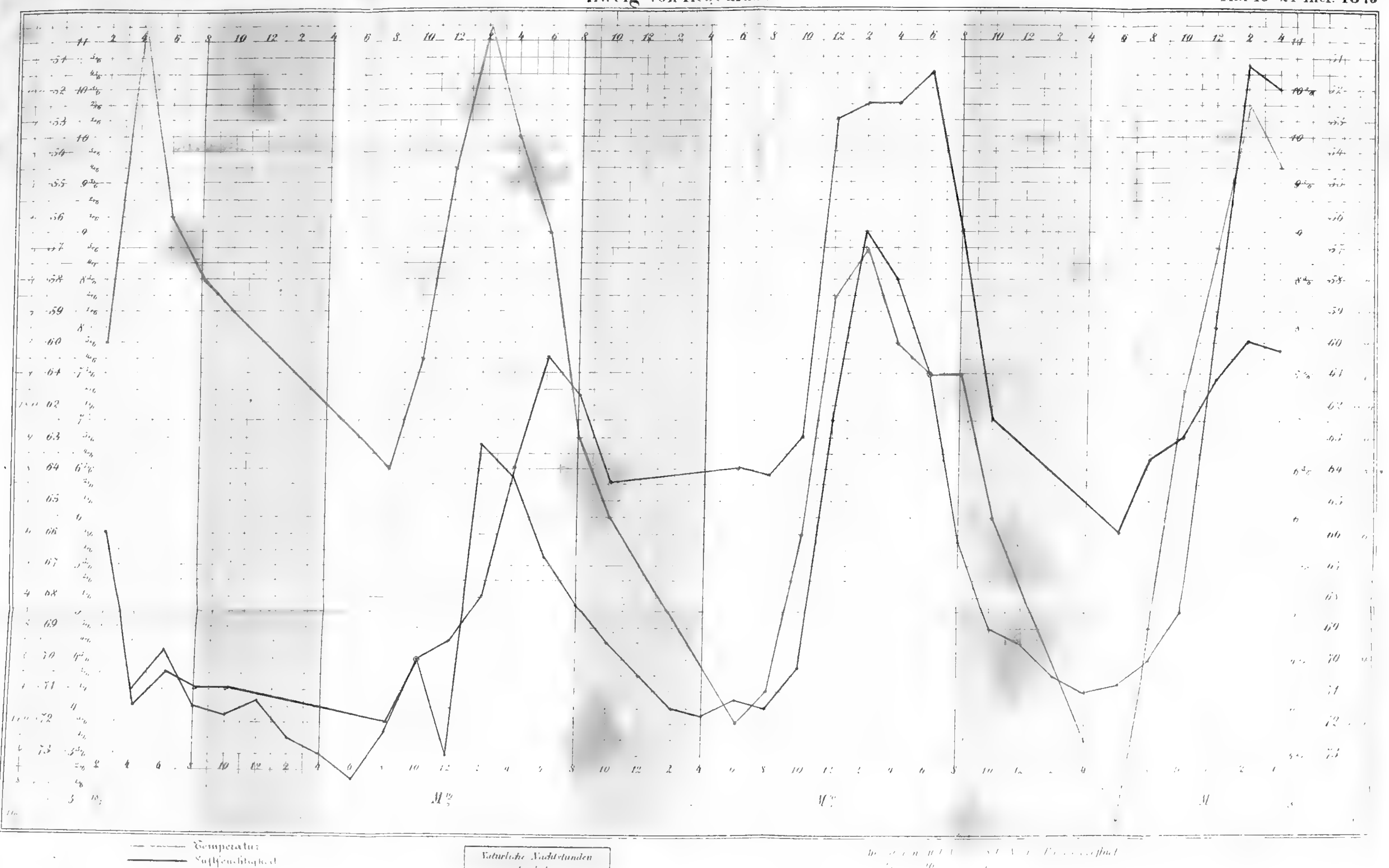
M. Schönbacher lith.

Druck v. Jos. Wagner in Wien.



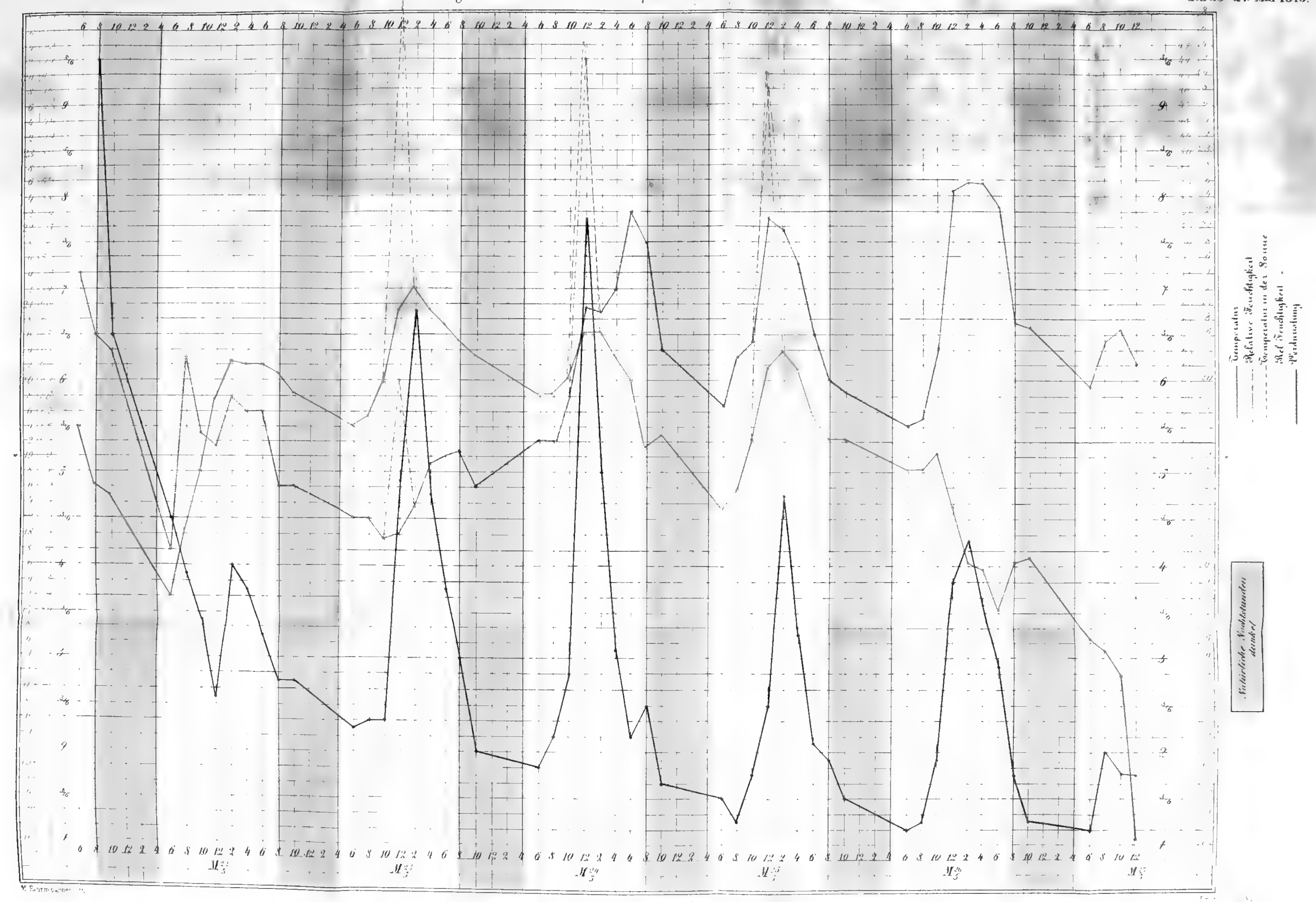
Zweig von Aesculus.

Mai 18–21 incl. 1875



In Wasser cultivirte bewurzelte Pflanze von Phaseolus multiflorus.

den 23–27. Mai 1875.





Über Vorkommen und Biologie von Laboulbeniaceen.

Von **Dr. J. Peyritsch.**

In meiner letzten Abhandlung über Laboulbeniaceen schilderte ich das Vorkommen und die Entwickelung einiger auf Insecten lebenden Pilzformen, die durch Wachsthum und Fortpflanzung ziemlich isolirt unter den übrigen Pilzen stehen [1]. Es gleichen nämlich die Laboulbeniaceen in der Art ihres Parasitismus den als Amöbidien bezeichneten auf Crustaceen schmarotzenden niederen Organismen, während sie, indem sie mit exquisiten Geschlechtsorganen, Pollinodien und Trichogyne versehen sind, in der weiteren Entwickelung den Ascomyceten sich anreihen, unter diesen aber wieder durch das typische Wegfallen der Trichogyne ausgezeichnet sind. Sämmtliche bis jetzt aufgefundene Formen wurden von mir in fünf Gattungen untergebracht, welche aber mit Ausnahme der artenreichen Gattung Laboulbenia bis jetzt nur je eine Art enthalten.

Bezüglich des Vorkommens der auf Käfern parasitischen Arten dieser Familie theilte ich mit, dass man Laboulbenien mit ziemlicher Sicherheit jederzeit auf kleinen in der Nähe von Wasser sich aufhaltenden Laufkäfern, die zumal den Gattungen Bembidium, Chlaenius, Harpalus, Nebria und dergleichen mehr angehören, auffinden kann, während ich sie auf grösseren, zumal am Lande lebenden Laufkäfern, oder auf Käfern, die anderen Familien angehören und eine andere von den früher erwähnten Formen verschiedene Lebensweise führen, vergeblich gesucht habe. Alle auf Laufkäfern parasitische Arten gehören zum Formenkreise der Gattung Laboulbenia. Ausser auf Laufkäfern fand ich eine echte Laboulbenia, die ich überdiess auch auf mehreren Arten von Bembidien beobachtete, auf einer

---

[1] Beitr. zur Kenntniss der Laboulbenien. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss Octoberheft 1873.

Staphylinee *(Deleaster dichrous)*, die gleich den Bembidien in der Nähe von Wasser sich aufhält. Dann wurde das Vorkommen von zwei Arten — jede der Repräsentant einer neuen Gattung — auf zwei in Wasser lebenden Laccophilus-Arten angegeben.

Bereits in meiner ersten Arbeit über Pilze aus dieser Familie wurde der auf der Stubenfliege und ein zweiter auf einigen Nycteribien parasitische Pilz beschrieben [1]. Als Nachtrag zu den Angaben über das Vorkommen von Laboulbenien ist anzuführen, dass Hagen auf *Termes bellicosus,* also einer Orthoptera eine Laboulbenie beobachtete, die der *L. Guerinii* ähnlich sehen soll [2].

In den folgenden Angaben sei hervorgehoben, was ich meinen bisher veröffentlichten Beobachtungen über die Biologie und das Vorkommen von Laboulbeniaceen hinzuzufügen in der Lage bin. Einige derselben beziehen sich auf Infectionsversuche an gesunden pilzfreien Stubenfliegen, andere auf das Verhalten von inficirten Wasserkäfern in der Cultur. Es war auch nahe liegend, dass bei gründlichem Nachforschen die Zahl der Nährthiere bereits bekannter Formen sich vermehren werde, sowie auch manch neuer Fund sich erwarten liess, der vielleicht nicht ohne Interesse sein dürfte.

Bezüglich der Laboulbenie der Stubenfliege *(Stigmatomyces)* kann ich nicht nur die bereits gemachten Angaben vollinhaltlich bestätigen, sie konnten auch ein wenig erweitert werden [3]. Bereits

---

[1] Über einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien in Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Novemberheft 1871.

[2] Linn. entomologica 1855. p. 320. Hagen sagt am a. O.: „Von besonderem Interesse war es mir, auf Larven von *Termes bellicosus,* die Dr. Peters aus Mozambique in Spiritus mitgebracht, nicht selten einen mikroskopischen Pilz anzutreffen, der auf dem Kopf und den Fühlern angeheftet war. Er sieht der *Laboulbenia Guerinii* Rob. täuschend ähnlich.“

[3] Dieser Pilz hat während der kurzen Zeit, als man ihn kennt, schon mehrere Namen erhalten. Er wurde von Knoch als *Laboulbenia Baeri* getauft. (Dr. Knoch: Description d'un champignon parasite nouveau, in traveaux de la première Assemblée in naturalist de Russie qui a lieu à St. Pétersbourg du 28. Dec. 1867 au premier Janvier 1868, St. Pétersbourg. I. Vol. 1869. Leider konnte ich mir dieses Werk nicht verschaffen, ich fand das Citat in einer in St. Petersburg erscheinenden entomologischen Zeitung (Horae societatis entomologicae russicae. St. Pétersbourg 1869. Im Jahre 1869 erhielt er von Karsten den Namen *Stigmatomyces muscae* (Chemismus der Pflanzenzelle). 1871 beschrieb ihn Sorokin als *Laboulbenia Pitraeana* (man

in meiner ersten Abhandlung machte ich auf die Thatsache aufmerksam, dass Männchen den Pilz immer an den Extremitäten, und zwar vorwiegend auf der Coxa und dem Femur, Weibchen hingegen ausnahmslos auf der Rückenseite (des Kopfes und Thorax oder wenigstens eines von beiden) tragen. Gelegentliche Ausnahmen, die man findet, erklären sich aus der Weiterverbreitung des Pilzes von der primär inficirten Stelle. Aus dieser verschiedenen Vertheilungsweise schloss ich, dass der Pilz während des Begattungsactes der Fliegen übertragen werde. Wenn man Fliegen aus Eiern zieht, wozu im Sommer durchschnittlich drei Wochen erfordert werden, und zwar von dem Tage, wo das Ei gelegt wurde, bis zum Ausschlüpfen des geflügelten Insectes aus der Puppe, während in der Herbstzeit und im Winter die Entwicklung sich verlangsamt, so zwar, dass im Jänner die Entwicklungsdauer $1-1^1/_2$ Monate beträgt, so sind dieselben stets laboulbenienfrei, und sie bleiben es, wenn man jeden Contact mit pilzkranken Fliegen verhindert. Sperrt man aber zu den in einem Fliegenhause in Gefangenschaft gehaltenen Fliegen ein kräftiges pilztragendes Männchen ein, so erscheinen nach Ablauf von 10—12 Tagen einige oder wohl auch sämmtliche Weibchen, die sich in demselben Fliegenhause befinden, vom Pilz befallen, und zwar ist der Pilz um diese Zeit vollständig ausgewachsen. Mit freiem Auge oder Lupenvergrösserung bemerkt man bereits am dritten oder vierten Tage nach der Infection einen Anflug; die Entwicklung des Pilzes verlangsamt sich bei kühler Jahreszeit, so dass im Herbste etwa 14 Tage zur vollkommenen Entwicklung erforderlich sind. Alle Männchen mit Ausnahme des zur Infection verwendeten blieben während der ersten 10—14 Tage vollkommen intact. Macht man den Gegenversuch und sperrt zu den aus Eiern gezogenen Fliegen ein pilzkrankes Weibchen, das die Pilzindividuen, wie wir fanden, am Kopf und Rücken trägt, so zeigt sich der Pilz innerhalb der angegebenen Zeit an den Extremitäten der Männchen, während hingegen wieder die

---

vergl. des Referat von Janczewski in der bot. Zeit. 1872 p. 339), und ich als *Laboulbenia muscae* (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Novemberheft 1871). In den Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss., Octoberheft 1873, restituirte ich die Gattung *Stigmatomyces* und konnte den Knoch'schen Speciesnamen nicht unberücksichtigt lassen; ich führte ihn somit unter dem Namen *Stigmatomyces Baeri* an.

Weibchen vom Pilz verschont bleiben.[1] Man kann auch wirklich die Fliegen in der Gefangenschaft sich begatten sehen, und zwar ohne Unterschied pilzbefallene mit einander und mit pilzfreien und aus von ihnen gelegten Eiern zog ich während des Jänners in einem nur Nachmittag geheizten Zimmer Larven, Puppen und Imago. Eine weitere Thatsache konnte ich bei einigen in der Gefangenschaft gehaltenen Fliegen constatiren, nämlich die, dass an bereits inficirten Fliegen, die am Kopfe oder an den Extremitäten von der Laboulbenie pilzig erschienen, letztere vollkommen verschwinden könne, namentlich dann, wenn sie keine zu grosse Verbreitung gewonnen hat. Die Gewohnheit der Fliegen, sich rein zu halten, und vergebliche Versuche, sich aus der Gefangenschaft zu befreien, tragen bei, dass der Pilz leicht abgestossen oder abgestreift wird, während ihnen dies in freiem Zustande weniger leicht gelingen dürfte. Zeigt schon das Benehmen der Fliegen, dass sie der Pilz nicht besonders belästigt, es sei dann, dass, wenn er am Kopfe dicht steht, Blendungserscheinungen durch ihn veranlasst werden, so bestätigen die Versuche und machen es im hohen Grade wahrscheinlich, dass in der That ein Mycelium in der Leibeshöhle der Thiere, das bisher von mir nicht aufgefunden werden konnte, nicht existire. Bei Culturversuchen mit Fliegen zeigt es sich eben, dass inficirte Fliegen keine kürzere Lebensdauer besitzen, als pilzfreie. Die Lebensdauer der Fliegen *(Imagines)* in der Gefangenschaft beläuft sich durchschnittlich auf 2—3 Monate; selten sterben Fliegen schon innerhalb des ersten und zweiten Monates, einige

---

[1] Die Hauptmomente eines Versuches seien hier hervorgehoben: Es krochen die Larven aus der Eihaut den 20/8. aus, sie verpuppten sich den 29/8., das geflügelte Insect entschlüpfte aus der Puppe den 5/9. Am 5/9. führte ich ein pilzkrankes Weibchen in das Fliegenhaus ein; dieses starb den 7/9.; ein Pilzanflug zeigte sich den 11/9. an den Extremitäten von 4 Männchen; der Pilz ausgewachsen den 19/9.; alle Weibchen intact. Bei einem anderen Versuche liess sich die Entwicklungsdauer der Laboulbenien noch genauer bestimmen. Am 2/10. entschlüpften Fliegen beiderlei Geschlechtes aus ihren Puppen. Am 4/10. wurde ein inficirtes Fliegenweibchen ihnen zugeführt. Letzteres starb am 5/10. Am 8/10. zeigte sich ein Anflug von Laboulbenien an den Extremitäten eines Männchens. 15/10. Lab. schon ziemlich herangewachsen. 18/10. Lab. vollständig entwickelt. 8/12. diese Fliege gestorben. An den Extremitäten die Laboulbenien abgestossen.

erleben den vierten und selbst noch den sechsten Monat. Bei meinen Fliegenculturen ereignete es sich, dass solche Fliegen, die ich mit Erfolg inficirt, den Pilz verloren und im Ganzen über drei Monate lebend verblieben. Es zeigte sich also, wenn ich von dem einmal beobachteten Falle einer sechsmonatlichen Lebensdauer absehe, kein wesentlicher Unterschied zwischen befallenen und pilzfreien Stubenfliegen bezüglich ihrer Lebensdauer in der Gefangenschaft.

Es ist also eine Thatsache, die mit dem ganzen biologischen Verhalten des Pilzes in engem Zusammenhang steht, dass er nur durch den Contact pilzkranker Fliegen mit pilzfreien sich auf letztere weiter vertreibt. Die Möglichkeit der continuirlichen Übertragung ist dadurch sicher gestellt, dass zu allen Jahreszeiten laboulbenientragende Fliegen aufgefunden werden, indem die Fliegen einerseits überwintern und andererseits selbst auch im Winter in warmen Localitäten Eier legen, aus welchen letzteren Larven, Puppen und Imagines selbst im Winter sich entwickeln.

Die Fliegen-Laboulbenie erweist sich als ein streng specifischer Pilz, der auf ein bestimmtes Wohnthier, die Stubenfliege, angewiesen ist, und so weit Versuche mir gelehrt haben, auf andere Dipteren nicht übertragen werden kann, die gleichwohl leicht durch *Empusa muscae* inficirt werden können[1]. Ich hatte *Calliphora erythrocephala* fünf Monate in Gefangenschaft, und dieses Thier konnte, da es mit pilzkranken Stubenfliegen beisammen war, leicht vom Pilz befallen werden, wenn er auf dasselbe übertragbar wäre, umsomehr als Stubenfliegenmännchen gar nicht wählerisch sind, wenn sie ihren Geschlechtstrieb befriedigen wollen. Einige Exemplare von *Calliphora erythrocephala* inficirte ich versuchsweise mit *Empusa muscae*, indem ich eine unmittelbar zuvor an Empusa verstorbene Stubenfliege in das Fliegenhaus eingeführt. Der Tod trat bei der *Calliphora* unter denselben Erscheinungen wie bei der Stubenfliege 8—9 Tage nach vorgenommener Infection ein. Exemplare von *Pollenia rudis*, *Anthomya scalaris*, die ich mit pilzkranken

---

[1] Nach Cohn (Stettin. entomol. Zeit. 1869 p. 371) wurden auch Zwergcicaden *(Jassus sexnotatus)* durch *Empusa muscae* getödtet.

Fliegen eingesperrt und 2—4 Wochen lebend erhielt, blieben von der Laboulbenie vollkommen intact[1]. Ich brauche nicht zu erwähnen, dass Larven und Puppen der Stubenfliege, die ich absichtlich mit der Fliegenlaboulbenie zu inficiren gesucht, stets pilzfrei blieben, dass auch die Infection von Larven und Puppen sowohl von *Calliphora erythrocephala* als der Stubenfliege mit den Conidien von *Empusa* ebenfalls nicht gelang und die Hoffnung, die ich gehegt habe, auf diese Weise eine mit Geschlechtsorganen versehene Form bei der *Empusa* zu ziehen, sich nicht erfüllte.

Es erhellt aus dem Vorhergehenden, dass Infectionen einer und derselben Stubenfliege mit beiderlei Pilzen leicht zu bewerkstelligen sind, und in der That habe ich auch Fliegen im Herbst, die ich aus Eiern gezogen, auf die genannte Weise zuerst mit der Laboulbenie und nachdem diese ausgewachsen war, mit Empusa inficirt, an welcher sie zu Grunde gingen.

Während die Beobachtung der inficirten Fliegen und Infectionsversuche keine Schwierigkeit bieten, verhält es sich aber anders mit den pilztragenden Lauf- und Schwimmkäfern. Ich nahm nun Wasserkäfer, und zwar den *Laccophilus minutus* in Cultur. Diese Art erhielt ich in einem Wasser enthaltenden Gefässe $1^1/_2$ Jahr lebend. Einige Individuen vom *Laccophilus* trugen, als ich sie im Freien auffand, den *Heimatomyces*, andere den *Chitonomyces*[2]. Der Pilz verschwand aber spurlos, wenn die

[1] Die Fliegen hielt ich gefangen in einem ungefähr 25 Cm. hohen Hause, dessen Seitenwände und Dach aus Glasplatten verfertigt waren. An einer Seitenwand war eine durch Tüll verschlossene Fensteröffnung angebracht. Sämmtliche Fliegenarten mit denen ich experimentirte, wurden täglich mit frischen Fleisch- und Birnenstücken genährt. Den Larven gab ich ebenfalls Fleisch zur Nahrung. Bei $1^1/_2$—6 Monate andauernder Gefangenschaft traten an einigen Stubenfliegen Lähmung einzelner Gliedmassen, Verletzungen von solchen, selbst Enucleationen derselben und Luxationen von Flügeln statt, an welchen wahrscheinlich Verletzungen an den scharfen Glasrändern schuld trugen. Vielleicht sind einige Krankheitserscheinungen durch Ernährungsstörungen bedingt. Wiederholt bemerkte ich, dass Fliegenmännchen ihren Geschlechtstrieb selbst bei an Empusa verstorbenen, mit stark aufgetriebenem Unterleib versehenen Fliegen befriedigten und gar nicht zu bemerken schienen, dass letztere bereits todt waren.

[2] Man vergl. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss. Octoberheft 1873, wo ich diese beiden Pilzgattuugen aufgestellt habe.

Thiere mehrere Wochen in Gefangenschaft sich befanden, und da dieselben in der Gefangenschaft sich nicht begatten, — wenigstens habe ich dies, obwohl ich meine Aufmerksamkeit darauf gerichtet habe, nicht beobachtet — so dürfte darin der Grund liegen, dass es mir bisher nicht gelungen ist, die beiden Pilze durch mehrere Generationen hindurch aus Sporen zu ziehen.

Wie ich bereits früher bemerkt habe, sind die Käfer, welche von Laboulbenien befallen werden, langlebige Thiere, die vor Beginn des Winters sich vergraben, im vergrabenen Zustande überwintern und im Frühling sich wieder in das Freie begeben. Da nun die Laboulbenien an ihre Nährthiere angewiesen sind und den Lebensgewohnheiten derselben angepasst sein müssen, so ist die Annahme wohl gerechtfertigt, dass auch der Pilz auf dem Thiere überwintert, wobei wahrscheinlich das Wachsthum in jedem Entwicklungsstadium sistirt und dann von Neuem wieder fortgesetzt werde. Diese Annahme erscheint um so nothwendiger, als beim übereinstimmenden Baue der Fliegen- und Käferlaboulbenien und ihrem sonstigen Verhalten in Bezug auf die (zu erschliessende) Keimung der Sporen kurz nach der Aussaat eine Ansteckung etwa durch Dauersporen auszuschliessen ist. Man findet auch in der That an den Käfern in den ersten Tagen des Frühlings, nachdem sie wieder in das Freie getreten sind, die Laboulbenie nicht nur im vollkommen ausgewachsenen Zustande, sondern auch verschiedene, mehr minder weit vorgerückte Entwicklungsstadien, die ohne Zweifel von der vorhergehenden Vegetationsperiode stammen. Da nicht anzunehmen ist, dass die Entwicklung bei den Käfer bewohnenden Laboulbenien viel rascher verläuft als bei der Fliegenlaboulbenie, so wäre zur ganzen Entwicklung von der Spore angefangen wenigstens ein Zeitraum von 14 Tagen erforderlich. Es lassen also die Umstände, unter denen man die Laboulbenie in den ersten Frühlingstagen auf den Insecten findet[1], nicht leicht eine andere als die zuvor ausgesprochene Annahme zu.

Es sind, wie ich mich überzeugt habe, Laboulbenien zu jeder Jahreszeit auf ihren Nährthieren anzutreffen, wenn sich

[1] Am 3. April 1874 fand ich *Laboul. vulgaris,* und zwar junge Entwicklungsstadien als auch ausgewachsene Exemplare auf *Bembidium*-Arten. Diese Art fand ich auch Ende September.

letztere im Freien herumtummeln. Eine und dieselbe Art, beispielsweise *Laboulbenia vulgaris,* fand ich im ersten Frühling, Sommer und Herbst. Andere Käferarten, wie die *Brachini,* erschienen nur im Frühling, und da findet man sie auch häufig mit ihren Parasiten, im Spätsommer und Herbst sind sie vergraben. Ob hier auch ein ähnlicher Vorgang anzunehmen ist, oder ob Sprossungen von der Basis des Pilzes, die im Chitin vielleicht zurückgeblieben ist, nachdem der übrige Theil abgestossen wurde, sich bilden, wage ich ebenso wenig, wie bei den Laboulbeniaceen der Schwimmkäfer zu entscheiden. Meine Culturversuche haben jedoch für letztere Annahme keine Anhaltspunkte geboten.

Einige Laboulbeniaceen sind keineswegs selten aufzufinden. Auf den Fliegen ist der *Stigmatomyces* in Wien endemisch, ich fand ihn in Graz, vergebens suchte ich ihn bisher an Orten in der nächsten Umgebung von Wien, die nicht in directem Eisenbahnverkehr mit der Hauptstadt stehen[1]. An einigen Käferarten sind Laboulbenien überaus häufig, und man kann wohl ohne Übertreibung sagen, dass es schwierig ist, eine Collection von Bembidien, *Anchomenus*-Arten, *Brachinis* u. dgl. zu erhalten, von denen nicht wenigstens einige Exemplare inficirt sind[2]. Ausser auf den

---

[1] Es scheint, dass *Stigmatomyces Bäri* im Osten Europas vorwiegend auftritt und in Wien die Westgrenze seiner Verbreitung findet. Nach mitgebrachten Fliegen, die ich von verschiedenen Gegenden Italiens und Griechenlands erhielt, zu schliessen, scheint er im südlichen Europa nicht vorzukommen.

[2] Folgende Angaben mögen zu weiteren Untersuchungen anregen: Am 6/4 1874 fand ich eine Lab. sp. (junger Zustand) auf einem *Anchomenus angusticollis;* 12/4 *L. vulgaris* auf *Bembidium littorale,* nur 1 Exemplar gesammelt; am 22/4 am Alserbach bei Wien, unter 7 Individuen von *Bembidium littorale* waren 6 behaftet mit *L. vulgaris; L. Rougetii* auf 2 Exemplaren von *Brachinus crepitans,* 2 andere Exemplare von *Brachinus* pilzfrei; auf einem *Chlänius: Lab.;* 10/5 2 Individuen von *Anchomenus albipes* gesammelt, eines inficirt; 26/5 unter 5 Individuen von *Bembidium littorale* waren 4 inficirt, 1 Exemplar von *Anchomenus sp.* inficirt; 4/6 bei Moosbrunn 1 Exemplar von *Bembidium littorale* gesammelt, dieses inficirt; 7/6 am Neusiedlersee 3 Exemplare von *Bembidium varium* gesammelt, eines behaftet mit *L. luxurians,* 1 Exemplar von *Brachinus crepitans,* dieses trug die *L. Rougetii,* eine der *L. Rougetii* nahe stehende oder vielleicht mit ihr identische Art auf *Pogonus luridipennis.* Unter 34 Laufkäferarten, die ich von Herrn Hofsecretär Türk erhielt, hatten folgende Laboulbenien: *Bembidium bipunctatum* unter 4 Individuen 2 inficirt

bereits früher erwähnten Käferarten fand ich Laboulbenien an *Bembidium ruficorne, B. tenellum, B. quadripunctatum. B. bipunctatum, B. femoratum, B. flammulatum, Anchomenus angusticollis. Pogonus luridipennis, Nebria picicornis, Dyschirius gibbus*, ferner an einer unbestimmten grossen Staphyline, dann an den Schwimmkäfern *Haliplus obliquus* und *H. ruficollis, Hydrobius globulus. Deleaster dichrous*, eine zu den Staphylinen gehörende Käferart, beherbergt ausser der *Laboulbenia vulgaris* noch eine zweite unbeschriebene Art aus dem Formenkreise der Gattung *Laboulbenia (L. gracilis* n. sp.). Die auf den *Haliplus*-Arten und dem *Hydrobius globulus* aufgefundenen Formen können vielleicht als Typen zweier neuen Gattungen betrachtet werden, deren Beschreibung ich mir bis auf die Zeit, wenn ich mehr Material mir verschafft haben werde, vorbehalte.

Die Familie der Laboulbeniaceen hat eine weite geographische Verbreitung; eine Art *(L. Guerinii* Mont. et Rob.) ist auf einem in Caracas vorkommenden Schwimmkäfer aufgefunden worden, eine andere Art in Afrika und eine Reihe interessanter Entdeckungen steht zu gewärtigen, wenn die Botaniker auf diesen Gegenstand weitere Aufmerksamkeit lenken werden.

(Lab. vulgaris oder vielleicht *L. luxurians); Bembidium flammulatum* unter 3 Individuen 1 Exemplar inficirt *(Lab. vulgaris* oder *L. luxurians); Bembidium femoratum* unter 3 Individuen 1 Exemplar mit *L. vulgaris; Bembidium decorum* unter 3 Individuen 1 Exemplar mit *L. vulgaris; Nebria brunnea* unter 5 Individuen hatten 2 Exemplare *L. nebriae; Dyschirius gibbus* unter 5 Individuen 4 mit *Lab.* (n. sp.?). Am 27/7 sammelte ich mehrere Exemplare von *Laccophilus minutus,* unter je 4 Individuen hatte eines den *Heimatomyces* ein anderes Mal wurde unter 40 Individuen 4mal *Heimatomyces*, 1mal *Chitonomyces* aufgefunden.

XXII. SITZUNG VOM 28. OCTOBER 1875.

Der Secretär legt eine von Herrn Dr. Heitzmann eingesendete Abhandlung des Herrn Dr. E. W. Hoeber in New-York „Über die Entwicklung der Krebs-Elemente“ vor.

Herr Professor Franz Toula erstattet einen vorläufigen Bericht über den Verlauf seiner im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften im Vereine mit Herrn Assistenten Joseph Szombathy unternommenen Reisen im westlichen Theile des Balkan's und in den benachbarten Gebieten und überreicht als erste Mittheilung eine „kurze Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise“.

Herr Prof. Dr. Johann Oser überreicht eine Abhandlung: „Über ein neues Condensationsproduct der Gallussäure“ von Prof. Dr. J. Oser und Assistent Gregor Flögl.

Herr Prof. Schenk legt eine Abhandlung vor: „Über den grünen Farbstoff von *Bonellia viridis*“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires in 8⁰. Tome XXIV, 1ᵉ & 2ᵉ Partie. Tome XXV, 1ᵉ Partie. St. Pétersburg, 1874.

Annales des mines. VIIᵉ Série. Tome VII. 1ᵉ, 2ᵉ & 3ᵉ Livraison de 1875. Paris; 8⁰.

— de l'Observatoire physique central de Russie, publiées par H. Wild. Année 1873. St. Pétersbourg, 1875; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1875; 8⁰.

Ateneo Veneto: Atti. Serie II. Vol. XI. Punt. 4ᵃ, 5ᵃ e 6ᵃ. Venezia, 1874; 8⁰.

Beobachtungen, Magnetische und meteorologische, an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1874. Prag, 1875; 4°.

Cosmos di Guido Cora. I. Torino, 1875; 4°.

Gesellschaft, Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahrsschrift. X. Jahrgang. 2. & 3. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Giessen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem J. 1875. 4°.

Göttingen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1873/4. 8° & 4°.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti in Venedig: Atti. Tomo 3°, Serie 4ª, Disp. 10ª. 1873—74. Tomo 1°, Ser. 5ª, Disp. 1ª—7ª. 1874—1875. Venezia; 8°.

Lotos. XXV. Jahrgang. Juli u. August 1875. Prag; 8°.

Nuovo Cimento. Serie 2ª. Tomo XIII. Marzo—Giugno 1875. Pisa; 8°.

Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde: Derde reeks. II. deel, 4—6 aflev. (1871—72.) Utrecht; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 9. Torino, 1875; 4°.

— Reale, di Brera in Milano: Pubblicazioni. Nr. IV, V. 1874. Nr. VIII, IX. 1875. Milano, Napoli, Pisa. 4°.

Radcliffe Observatory, Oxford: Results of Astronomical and Meteorological Observations made in the Year 1872. Vol. XXXII. Oxford, 1875; 8°.

Rostock, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1873—75. 8°, 4° & Folio.

Società Toscana di Scienze Naturali: Atti. Vol. I. Fasc. 1 & 2. Pisa, 1875; 8°.

Société Géologique de Belgique in Lüttich: Annales. Tome I. 1874. Berlin, Lüttich, Paris, 1874—75; 8°.

— des Sciences Naturelles in Neuchatel: Mémoires. Tome IV. 2ᵉ Partie. Neuchatel, 1874; 4°.

— Géologique de France: Bulletin. 3ᵉ Série. Tome II. Nr. 7. 1874. Tome III. Nr. 5, 6. 1875. Paris; 8°.

— The Royal Astronomical, of London: Memoirs. Vol. XL. 1874—75. London, 1874; 4°.

War Department of the United States of North America: Daily Bulletin of Weather-Reports, Signal-Service United States Army, for the Month of December 1872 & of January 1873. Washington, 1875; 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 43. Wien, 1875; 4⁰.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

IV. Untersuchungen über die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze und in der Membran der Pflanzenzelle. [1]

Von **Julius Wiesner.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. Juli 1875.)

Es ist hinlänglich erwiesen, dass zur Zeit des stärksten Wasserverbrauches eines Holzgewächses, also im Hochsommer, tropfbares Wasser in den Hohlräumen der Zellen und Gefässe des Holzes nicht oder doch nur in unerheblicher Menge enthalten ist. Die grossen Wasserquantitäten, welche zu dieser Zeit die Transspirationsverluste zu decken haben, können demnach weder im gewöhnlichen Sinne capillar durch die Hohlräume der Holzzellen und Gefässe, noch durch Membrandiffussion aufwärts geleitet werden.

Nach Sachs[2] sind wir nicht gezwungen, die Fortleitung des Wassers in der Substanz der Zellmembranen anzunehmen: es ist, nach der Auffassung des genannten Forschers, noch eine zweite Möglichkeit vorhanden. Es könnte nämlich das Wasser in den uns frei von tropfbarem Wasser erscheinenden Holzzellen und Gefässen in der Weise aufsteigen, „dass eine sehr dünne Wasserschichte, welche die Innenwände der Holzzellen und Gefässe überzieht, die Bewegung vermittelt". Sachs stützt sich bei Aufstellung dieser Möglichkeit auf Quincke's Entdeckungen über Capillarität.

Ich werde in vorliegender Abhandlung einige Versuche mittheilen, welche lehren, dass wir keinen Grund haben von der älteren Ansicht, derzufolge das durch den Holzkörper geleitete

---

[1] Eine vorläufige Mittheilung hierüber veröffentlichte ich in der botan. Zeit. 1875, Nr. 21 und 22.

[2] Lehrbuch, 3. Aufl., pag. 591.

Wasser die Zellwände imbibirt und durch die Imbibitionskraft gehoben wird, abzugehen, einer Ansicht, welche schon durch die bekannten Experimente Jamin's[1] im hohen Grade wahrscheinlich wurde, die aber, soviel mir bekannt, zuerst mit genauer Rücksichtnahme auf den Bau der Pflanze und gestützt auf sorgfältige Versuche von Unger[2] begründet wurde, wenn auch schon früher die Bewegung des Wassers im Holze, als in der Substanz der Zellwände stattfindend, hingestellt wurde[3].

Dass die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze von der Transspiration abhängig ist, wird wohl Niemand mehr bezweifeln. Dennoch ist das Wesen der Imbibition physikalisch noch nicht genügend festgestellt. Es sei gleich hier bemerkt, dass ich in vorliegender Arbeit mit der Theorie der Bewegung des Imbibitionswassers mich nicht beschäftigt habe. Indess soviel will ich erwähnen, dass ich keinen Widerspruch darin erblicke, wenn die Imbibition als Capillaritätserscheinung[4] oder als Diffusionsphänomen angesprochen wird. Ersteres kann nicht befremden, wenngleich die Capillaren in den Zellmembranen des Holzes optisch nicht erweislich sind; und nach der heutigen allgemeinen Fassung des Begriffes Diffusion darf die Imbibition, welche ja dadurch gekennzeichnet ist, dass die Wände benachbarter Zellen das Bestreben haben, einen Gleichgewichtszustand im Wasserbesitze herbeizuführen, auch als Diffusionserscheinung genommen werden, wie dies in neuester Zeit auch von anderer Seite geschehen ist[5].

---

[1] Compt. rend. T. 50 (Mémoire sur l'équilibre et le mouvement des liquides etc.).

[2] Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. zu Wien. Mathem.-naturw. Classe, Bd. 50, Abth. 1, pg. 106 ff.

[3] So hat z. B. Meyen (Neues System der Pflanzenphysiologie, Bd. II) mehrfach (l. c. pg. 52 und 55) hervorgehoben, dass wenigstens zu bestimmten Zeiten das Wasser in den Elementen des Holzkörpers „durch die Substanz der Wand geführt wird"; allein er war weit entfernt, die Bedeutung der Imbibitionskraft für die Leitung des Wassers im Holze zu erfassen, vielmehr hielt er die Membrandiffusion für die alleinige Ursache der Saftbewegung in der Pflanze (l. c. pg. 79—94). — Ob des berühmten Hales Verdienste für die Theorie der im Holze wirkenden Imbibitionskraft nicht überschätzt wurden, wäre noch zu untersuchen

[4] Wie dies von Hofmeister (Flora, 1862, pg. 100) zuerst geschah.

[5] Vergl. N. J. C. Müller, Botan. Unters. II, pg. 33.

In der vorliegenden Abhandlung beschränke ich mich darauf, zu versuchen, den Zusammenhang zwischen dem anatomischen Baue des Holzes und der Bewegung des Imbibitionswassers in demselben mit Rücksichtnahme auf die Betheiligung der einzelnen histologischen Elemente an der Leitung des letzteren, experimentell darzulegen.

---

1. Die Leitungsfähigkeit des Holzes für imbibirtes Wasser.

Schon Hales[1] wusste, dass der Holzkörper das Wasser nicht nur in axialer, sondern auch in einer hiezu geneigten Richtung aufwärts zu leiten vermag. Er machte in einem Eichenzweige von $^7/_8$ Zoll Durchmesser und 6 Fuss Länge, 7 Zoll vom Ende entfernt, eine bis an das Mark reichende Einkerbung und 4 Zoll darüber, jedoch diametral gegenüber eine zweite ebenso tief in den Stamm hineinragende, stellte den Zweig ins Wasser und liess ihn transspiriren. Der Zweig nahm aus dem Wassergefässe etwa halb soviel Wasser als ein Zweig derselben Art, dem aber keine Einschnitte beigebracht wurden. Das Wasser konnte hier und in anderen ähnlichen Versuchen, die Hales anstellte, vertical aufwärts nur bis zur oberen Schnittwunde dringen, und konnte nur durch seitliche Bewegung weiter aufwärts in den Stamm geleitet werden.

Um eine möglichst genaue Vorstellung von den Richtungen zu erhalten, in welchen das Holz Imbibitionswasser zu leiten vermag, schnitt ich Würfel aus frischem Holze, welche von Querschnitts-, Secanten- und Radialflächen begrenzt waren, und liess einige derselben blos mit je einer Querschnittsfläche, andere blos mit einer Secantenfläche, andere blos mit je einer Radialfläche ihr Wasser an die Atmosphäre abgeben, indem ich die übrigen Grenzflächen durch Knetwachs an der Wasserabgabe verhinderte. Jeder dieser Würfel wurde nach einiger Zeit für die herrschende Luftfeuchtigkeit lufttrocken. Würfel, an denen eine Kante durch eine beliebig gegen die Richtung der Axe geneigte

---

[1] Statical essays IV. S. auch Duhamel, Physique des arbres. Deutsche Übersetzung, Bd. II, pg. 223.

Schnittfläche abgetragen wurde, und die blos durch diese Schnittfläche Wasserdampf abgeben konnte, verloren eben soviel Wasserprocente als, bei gleicher Luftfeuchtigkeit, die übrigen. Es folgt aus diesen Versuchen, dass das imbibirte Wasser im Holze nach jeder beliebigen Richtung hingeleitet werden kann und jedes Wassermolecül zum mindesten in den Richtungen der drei anatomischen Hauptschnitte im Holze sich fortzubewegen vermag. Ein schiefes Aufsteigen des Wassers im Holzkörper ist schon durch die Hales'schen Experimente erwiesen worden; doch scheint der Gang der Wasserabgabe bei den entkanteten Würfeln zu ergeben, dass das Aufsteigen des Wassers in schiefer Richtung nicht geradlinig erfolgt, sondern dieser Effect durch sich combinirende transversale und longitudinale Bewegungen der Wassermolecüle zu Stande kommt, was die weiter unten folgenden Betrachtungen noch klarer machen werden.

2. Welche Elemente des Holzkörpers leiten das imbibirte Wasser?

Es ist wohl von vornherein wahrscheinlich, dass alle Elemente des Holzkörpers: Holzzellen, Gefässe, Markstrahlen und Holzparenchymzellen an der Leitung des Imbibitionswassers betheiligt sind. Die angestellten Versuche haben dies auch zur Evidenz bewiesen.

Verschliesst man ein Stück frisches Eichenholz bis auf den Querschnitt sorgfältig mit Siegellack, und überstreicht man den Querschnitt sorgfältig bis auf die riesigen Gefässe des Frühlingsholzes mit Asphaltlack, so gibt das Holzstück sein imbibirtes Wasser solange ab, bis es lufttrocken geworden. Verschliesst man den Querschnitt sorgfältig bis auf die Inseln dickwandiger Holzzellen, so werden auch derartig vorbereitete Holzstücke lufttrocken. Dass auch die Markstrahlen imbibirtes Wasser leiten, lehrte auf das Deutlichste das Holz einer Protea, dessen Markstrahlen eine Breite von 1—2 Mm. erreichten. Es war nicht schwierig, auf dem Sehnenschnitte die Markstrahlen oder die Holzzellen vor Verdunstung zu schützen. Es zeigte sich nicht nur, dass sowohl die Holzzellen auf diesem Schnitte Wasserdampf abgeben, und dass auch die Markstrahlen sich ähnlich verhielten; es konnte durch die Wage auch unschwer constatirt werden, dass

auf diesem Schnitte die Markstrahlen sogar mehr Wasser abgaben, als die Holzzellen. An dem Holze der *Ochroma Lagopus*, welches nur arm an Holzzellen ist, hingegen Holzparenchym ausserordentlich reichlich führt, konnte ich feststellen, dass auch die Elemente dieses Gewebes an der Fortführung des imbibirten Wassers stark betheiligt sind. Aus meinen Versuchen ergibt sich, dass alle Elemente des Holzkörpers die Fähigkeit haben, Imbibitionswasser zu leiten.

3. Die Leitung des Wassers durch die Substanz der Zellwand.

Schon im Eingange wurde erwähnt, dass Sachs jüngsthin die Vermuthung aufstellte: in Holzzellen und Gefässen, deren Hohlräume uns frei vom Wasser zu sein scheinen, könnte das Wasser auch an der Innenseite der genannten Capillaren in einer dünnen Wasserschichte aufsteigen, deren Wahrnehmung sich der directen Beobachtung entzieht.

In jenen Holzzellen und Gefässen, welche durch Tüpfel offen communiciren, wäre ein solches capillares Aufsteigen von Wasser nicht undenkbar. Auch sprechen theoretische Gründe für die Möglichkeit dieses Vorganges. Es schien mir desshalb wichtig, einen Weg ausfindig zu machen, um den wahren Sachverhalt festzustellen.

Zu diesem Behufe verfertigte ich je zwei gleich grosse und gleich schwere Cylinder aus frischem Holze, verschloss jeden derselben bis auf eine Querschnittsfläche mit zähem Siegellack von niederem Schmelzpunkte. Einer dieser Cylinder wurde ohne weiters an der Luft trocknen gelassen, der zweite wurde früher unter der Luftpumpe injicirt. Als Injectionsmasse wählte ich anfänglich eine 67procentige mit Carmin stark gefärbte Gummilösung, welche das Holz nicht zu imbibiren vermochte; da aber selbst das lufttrocken gewordene Gummi, wie ich mich später überzeugte, Imbibitionswasser aus dem Holze aufnimmt und selbes in Dampfform an die Atmosphäre abgibt, so wählte ich später dicken Asphaltlack, mit etwa 70 Procent Trockensubstanz, welcher nicht nur das Holz nicht imbibirte, sondern auch — bei der kurzen Dauer des Versuches — als undurchlässig für das Imbibitionswasser des Holzes anzusehen ist. Nach beendigter Injection wurde der aussen anhaftende Asphaltlack entfernt, was

an den mit Siegellack verschlossenen Partien des Holzes sehr vollständig gelang: vom Querschnitte musste aber eine dünne Lamelle mit einem scharfen Scalpelle abgeschnitten werden, um auch die auf ihre Wasserdurchlässigkeit zu prüfende Zellmembranen auf dem Querschnitte vom Asphaltlack vollständig zu befreien. Eine etwa gei ch grosse Lamelle trug ich auch von dem Vergleichscylinder ab. Durch Prüfung des injicirten Cylinders nach Beendigung des Versuches überzeugte ich mich, ob die Injection gelungen war oder nicht. und nur im ersteren Falle legte ich auf das Resultat des Versuches Gewicht. Die Injection hielt ich aber dann für gelungen, wenn ich nicht nur am Querschnitte bemerkte, dass die Injectionsmasse die Hohlräume der Zelle, beziehungsweise Gefässe, Porencanäle und sogar die Intercellulargänge vollständig ausfüllte, sondern auch am Längsschnitte fand, dass die Injectionsmasse die am Querschnitt offenen Zellen vollkommen ausfüllte. An allen Holzarten, welche Imbibitionswasser, aber kein capillares Wasser mehr führten, oder bei denen wenigstens das capillare Wasser durch kurzes Verweilen in einem halbfeuchten Raume aus den den Querschnitt begrenzenden und der etwas tiefer gelegenen Zellen verschwunden war, gelang es stets vollkommen, sowohl durch concentrirte Gummilösung als durch dicken Asphaltlack die Injection durchzuführen.

Der injicirte Cylinder und der Vergleichscylinder wurden in demselben Raume, also bei gleicher Feuchtigkeit der Luft und derselben Temperatur liegen gelassen, und ihre Wasserabgabe von Zeit zu Zeit bestimmt.

I.

Versuch mit einem entrindeten Stammstück von *Pinus sylvestris*. Injectionsmasse: Asphaltlack.

Wassergehalt = 45·2%. Gewicht jedes der beiden Holzcylinder = 2·012 Grm.

	Gewichtsverluste des injicirten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.	Gewichtsverluste des unveränderten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.
1.	230	250
2.	201	211
3.	142	145

	Gewichtsverluste des injicirten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.	Gewichtsverluste des unveränderten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.
4.	48	28
5.	36	12
6.	26	13
7.	18	14
8.	21	15
9.	10	9
10.	3	3
11.	—2	—1
12.	—1	—1
13.	0	0
	732	698

Aus dieser Versuchsreihe ist ersichtlich, dass die beiden Versuchsstücke nicht völlig gleiche Gewichtsverluste erlitten. Dennoch zeigten sie bei der Trocknung im Luftbade völlig gleiche Wassergehalte. Der grössere Gewichtsverlust des injicirten Holzes ist offenbar auf Kosten der flüchtigen Substanz der Injectionsmasse zu setzen, und es ist unbedenklich, aus dem Versuche zu abstrahiren, dass das injicirte Holz fast genau soviel Wasser als das nicht injicirte abgegeben hat. Und zwar in derselben Zeit. Befremdlich erscheint nur, dass das injicirte Holz anfänglich weniger, später mehr und schliesslich gleichviel an Gewicht verlor, als das nicht injicirte. Dies wird indess durch den Umstand erklärt, dass bei der Injection unter der Luftpumpe das Holz etwas Wasser verliert, was sich darin zeigt, dass das Holz nach der Injection eine geringere Gewichtszunahme zeigt als dem Gewichte der Injectionsmasse entspricht. In einzelnen Fällen wog das injicirte Holzstück fast ebensoviel vor als nach der Injection. In diesen Fällen war der Verlust an abgegebenem Wasser etwa dem Gewichte der Injectionsmasse gleich. Da nun das injicirte Holz im Beginne des Transspirationsversuches etwas weniger Wasser führte, als das nicht injicirte, die beiden aber zu gleicher Zeit lufttrocken wurden, so folgt hieraus, dass das nicht injicirte Holz etwas mehr Wasser abgibt, als das injicirte. Allein ein Vergleich der beiden Zahlen, welche die

abgegebenen Wassermengen beziffern, und der Umstand, dass das Gewicht der Injectionsmasse nur ein geringes ist, lehren, dass in dem nicht injicirten Holze alles Wasser oder doch fast alles Wasser in den Zellmembranen aufgestiegen sein muss und höchstens eine ganz minutiöse Wassermenge in dem Sinne wie Sachs vermuthet, capillar sich vorwärts bewegt haben kann. Dass in dem injicirten Holze das Wasser nur in der Substanz der Wände fortgeleitet werden konnte, geht daraus hervor, weil die Injectionsmasse ganz dicht die Hohlräume aller jener Zellen, welche unmittelbar das Wasser an die Atmosphäre abgeben, erfüllte.

Nach dem angeführten Versuche verhält sich also ein injicirtes Holz fast genau so, wie ein nicht injicirtes. Die Mitwirkung des Hohlraumes der Elementarorgane bei der Fortschaffung des Wassers ist also fast oder gänzlich auszuschliessen.

Gewichtige Bedenken gegen diese Auffassung können wohl nicht erhoben werden. Höchstens könnte man sagen: Das injicirte Holz kann das Wasser nicht in einer der inneren Zellwand adhärirenden Wasserschichte capillar austreten lassen, weil der Hohlraum der Zelle mit der Injectionsmasse ausgefüllt ist, und nunmehr ist das Wasser genöthigt, in der Substanz der Wand aufzusteigen. Damit ist aber zugegeben, dass die Substanz der Zellwände das Wasser in ausgiebiger Weise zu leiten vermag und damit verliert die im Grunde doch ganz hypothetische Sachs'sche Anschauung ihre Stütze.

Sachs [1] sagt ja selbst, dass bei der Bewegung des Wassers im Holzkörper entweder die Strömung durch die Substanz, oder das capillare Aufsteigen des Wassers an den Innenwänden der Holzzellen und Gefässe anzunehmen sei.

Einen Einwand gegen die Exactheit des Experimentes, dahingehend, dass die Injectionsmasse sich nicht dicht an die Innenwände der Zellen und Gefässe angelegt hat, halte ich für unberechtigt, da die schärfste mikroskopische Untersuchung keinen freien Raum zwischen Injectionsmasse und Zellwand erkennen lässt. Dass das Gummi an der Zellwand bei der Injection adhärirt, wird wohl niemand bezweifeln. Aber es muss auch der Asphaltlack adhäriren, da derselbe, wenn er die querdurch-

[1] L. c. pg. 591.

schnittenen Zellen erfüllt, ebensowenig die Bewegung des Wassers im Holze, wie das Gummi stört.

Ich habe zahlreiche dem Experiment I ähnliche Versuche angestellt, die alle ein gleiches Resultat ergeben haben. Ich lasse hier noch eine Versuchsreihe folgen.

II.

Versuch mit einem entrindeten Stammstück von *Abies excelsa*. Injectionsmasse: Asphaltlack.

Wassergehalt = 42·8%. Gewicht jedes der beiden Holzcylinder = 1·43 Grm.

	Gewichtsverluste des injicirten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.	Gewichtsverluste des unveränderten Stückes nach je 24 Stunden in Mgr.
1.	128	140
2.	99	103
3.	74	79
4.	63	60
5.	51	50
6.	42	38
7.	38	37
8.	36	20
9.	20	8
10.	11	5
11.	6	5
12.	6	3
13.	4	1
14.	1	0
15.	0	0
16.	−1	−1
	578	548

Die angestellten Versuche lassen annehmen, dass in Holzzellen und Gefässen, deren Lumina kein tropfbares Wasser führen, das Wasser durch die Substanz der Zellwände hindurch geführt wird.

4. Die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze, wenn letzteres nur nach einer Richtung durch Verdampfung Wasser abzugeben vermag.

In der Pflanze steigt das Wasser nicht nur in der Richtung der Holztheile der Gefässbündel aufwärts, sondern muss sich durch die imbibirten Gewebe auch seitlich bewegen. Es verdampfen z. B. die Oberhautzellen des einjährigen Stammes Wasser; aber auch an mehrjährigen von Periderm bedeckten Stämmen lässt sich ein deutlicher Durchtritt des Wassers durch das Hautgewebe selbst dann noch erkennen, wenn die betreffenden Holzgewächse entlaubt sind, ja sogar wenn dieselben im genannten Zustande Temperaturen unter Null ausgesetzt sind [1], da die Wassergehalte des Baumkörpers vom Herbste zum Frühlinge sinken, während der Vegetationsruhe aber keine oder nur eine unmerkliche Wasseraufnahme aus dem Boden stattfindet, hingegen eine andere Wasserabgabe während dieser Zeit als die genannte, nämlich durch das Periderm der Zweige und jüngeren Äste (und nur bei jungen Individuen auch durch das Periderm des Hauptstammes) erfolgt; so ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass das von der Rinde der Bäume abgegebene Wasser aus dem Holzkörper genommen wird. Im Frühlinge und Sommer ist der Austritt des Wassers aus dem Periderm schon in Folge der höheren Temperatur ein grösserer als zur Zeit der Vegetationsruhe. Es muss sich also ein Wasserstrom auch transversal durch das Holz nach dem Periderm hin bewegen, der zunächst die zwischen Periderm und Holz gelegenen Gewebe mit Imbibitionswasser zu versorgen hat. [2]

Es soll hier vorerst gezeigt werden, in welchen relativen Gewichtsmengen das Wasser vom imbibirten Holze abgegeben wird, wenn das Holz gezwungen ist, das Wasser nur durch eine bestimmte Fläche zur Verdampfung zu bringen.

---

[1] S. Wiesner und Pacher: Über die Transspiration entlaubter Zweige und des Stammes der Rosskastanie. Öst. bot. Zeit., 1875, Nr. 5.

[2] Auch N. J. C. Müller (Untersuchungen IV, pg. 153) nimmt einen transversalen Wasserstrom im Stamme an, ohne jedoch dessen Existenz durch den Versuch zu erweisen.

Zu diesem Behufe wurden aus frischem Holze ganz gleich grosse und gleich schwere Formen (Würfeln, Platten, Cylinder) geschnitten, an jeder solchen Form alle Flächen bis auf eine durch Knetwachs oder durch Siegellack verschlossen, die unter einander zu vergleichenden Formen unter völlig gleichen äusseren Verhältnissen zur Verdunstung hingestellt und von Zeit zu Zeit gewogen.

Das Knetwachs schützt, wie ich mich überzeugte, schon in einer Dicke von 2—3 Mm. das Holzgewebe vor Verdampfung, verliert aber doch etwas an Gewicht. Nach einigen Tagen lässt sich diese Gewichtsabnahme stets constatiren. Da man aber durch nebenher anzustellende Versuche, diese — immer sehr kleinen — Gewichtsverluste bestimmen kann, so lässt sich der Fehler in den Resultaten, der dadurch hervorgerufen wird, dass man aus den Gewichtsverlusten auf die Wasserabgabe schliesst, leicht in Rechnung ziehen. In den nachstehenden Versuchen, in welchen der Verschluss der Hölzer mit Knetwachs vorgenommen wurde, ist der hiedurch entstehende Fehler jedesmal berücksichtigt worden. Der Verschluss mit Siegellack bringt in so ferne eine kleine Störung in den Versuch hinein, als in Folge der Erwärmung des Holzes durch das schmelzende Siegellack ein Wasserverlust resultirt, der auf Kosten der an der Luft bei jener Temperatur, bei welcher der Versuch ausgeführt wurde, stattfindenden Verdunstung nicht zu stellen ist. Selbst wenn man einen Siegellack zum Verschlusse verwendet, welcher einen niederen Schmelzpunkt besitzt,[1] so erhält man doch Wasserverluste, welche nahezu $1^0/_0$, unter Umständen, wenn auch sorgfältig zu Werke gegangen wird, nämlich nicht mehr Siegellack, als zum Verschlusse nothwendig ist, verwendet wird, sogar $2^0/_0$, bezogen auf das Frischgewicht des Holzes, betragen können. Indess eliminirt sich der Fehler in eine Versuchsreihe meist gänzlich dadurch, dass eben alle Versuchhölzer beim Verschluss mit Siegellack

---

[1] Der zu meinen Versuchen benützte Siegellack erweichte bei 33·5 und schmolz noch unter 38° C. Es zeigte bei völliger Undurchlässigkeit für Wasser auch die werthvolle Eigenschaft, dass es sich bis zum Eintritt der völligen Lufttrockenheit der Hölzer mit diesen ganz gleichmässig zusammenzog und sich an keiner Stelle vom Holze ablöste.

gewöhnlich gleichviel Wasser abgeben. Auch ist man, am Ende der Versuchsreihe, wenn nämlich das Gewicht der Trockensubstanz der Versuchshölzer bestimmt wird, leicht im Stande, an jedem einzelnem Holze die Wassermenge zu berechnen, welche beim Versiegeln verlustig gegangen, und hiebei stellt sich eben heraus, dass die bei den Hölzern einer Versuchsreihe in Folge des Versiegelns erlittenen Gewichtsverlustdifferenzen so klein sind, dass man auf sie keine weitere Rücksicht zu nehmen hat, sondern blos die Gesammtmenge des Imbibitionswassers zu reduciren hat. Diese Reductionen, die indess stets zu nur unerheblich von den unmittelbar erhaltenen Werthen abweichenden Zahlen führen, sind in jenen Versuchsreihen, bei welchen der Verschluss der Hölzer mit Siegellack gemacht wurde, von mir stets durchgeführt worden.

III.

Versuch mit frischem Holze von *Pinus sylvestris.*

Wassergehalt = 43·8%. Verschlussmittel: Siegellack.

Drei Würfel *Q*, *S* und *R*, von welchen jeder nahezu das Volum von 1 CC. und genau das Gewicht von 0·7 Grm. besass.

Q = Würfel, welcher blos durch eine Querschnittsfläche Wasser abgeben konnte.

S = Würfel, welcher blos durch eine Sehnenfläche Wasser abgeben konnte.

R = Würfel, welcher blos durch eine Radialfläche Wasser abgeben konnte.

Temperatur während der Versuchszeit 14—18° C.

Wasserabgabe nach je 24 Stunden in Mgr:

Q	*S*	*R*
110	70	88
59	51	56
35	32	34
10	28	18
5	16	12

Q	*S*	*R*
1	9	5
0	4	2
—1	1	0
0	0	0
219	211	215
= 31·2%	= 30·1%	= 30·7%.

IV.

Versuch mit frischem Holze von *Sambucus nigra.*

Wassergehalt = 55·1%. Verschlussmittel: Knetwachs.

Drei gleich grosse Platten *Q*, *S*, *R*, deren Gewicht circa 0·7 Grm. betrug.

Q = Platte, welche blos durch eine Querschnittsfläche transspirirte.
S = Platte, welche blos durch eine Sehnenfläche transspirirte.
R = Platte, welche blos durch eine Radialfläche transspirirte.

Verdampfende Oberfläche jeder Platte = 200 Qu.-Mm.
Temperatur während der Versuchszeit 14—15° C.
Wasserabgabe nach je 24 Stunden in Mgr.:

Q	*S*	*R*
269	184	206
26	42	51
12	30	20
8	22	16
6	20	13
2	17	8
1	3	4
1	1	2
1	1	1
0	0	0
0	0	0
326	320	321
= 46·5%	= 45·7%	= 45·8%.

V.

Versuch mit frischem Holze von *Acer pseudoplatanus.*

Wassergehalt = 41·2%. Verschlussmittel: Siegellack.
Drei Würfel *Q, S, R.* Gewicht eines Würfels = 8 Grm.
Volum eines Würfels = 9·3 CC.
Q, S, R wie in den Versuchen III und IV.
Temperatur während der Versuchszeit 15—21° C.
Nach je 24 Stunden abgegebene Wassermenge in Mgr.:

Q	*S*	*R*
811	594	417
400	321	186
272	251	182
133	131	109
109	107	101
101	96	97
71	64	89
58	58	82
49	55	68
36	46	61
4	30	53
2	24	46
1	20	45
0	17	40
2047	1814	1576

Zur Zeit des Eintrittes der Lufttrockenheit jenes Würfels, welcher sein Wasser durch den Querschnitt abgab, wurde der Versuch unterbrochen. Nunmehr hatte *Q* 25·6%, *S* 22·6% und *R* 19·7% Wasser verloren.

Diese und zahlreiche andere Versuche, welche mit dem Holze der Eibe, Linde, Tanne, Rosskastanie, Esche, Eiche, Hollunder u. m. a. durchgeführt wurden, gaben ähnliche Resultate.

Trotz mannigfacher Unregelmässigkeiten in der Wasserabgabe, welche zumeist ihren Grund in dem während der Versuchszeit wechselnden Feuchtigkeitsgrade der Atmosphäre haben

dürften, lehren die Versuche doch auf das Bestimmteste, dass reichlich mit Wasser imbibirtes Holz, wenn es gezwungen wird, das Wasser blos nach einer bestimmten Richtung abzugeben, dasselbe axial weitaus reichlicher als transversal leitet. Wasserarmes Holz, welches sich schon dem Zustande der Lufttrockenheit nähert, gibt das Wasser ebenso rasch, ja reichlicher in transversaler Richtung ab als in axialer. Da aber im lebenden Stamme das Holz nie einen so geringen Wassergehalt besitzt, so ist dieses Resultat in physiologischer Beziehung ohne Interesse. Bemerkenswerth erscheint mir hingegen das Resultat, dass Holzarten existiren, welche, wenn sie genöthigt sind, das Wasser nach einer Richtung abzugeben, es reichlicher in der Richtung des Radius, und andere, welche es reichlicher in der Richtung der Tangente leiten. Zu den ersteren, welche also auf der Tangentialfläche das Wasser rascher abgeben, als auf der Radialfläche, gehören z. B. Linde, Ahorn, Rosskastanie; zu den letzteren, welche durch die Radialflächen das Wasser rascher abgeben als auf der Tangentialfläche, zählen alle von mir in dieser Richtung untersuchten Nadelhölzer (Fichte, Tanne, Föhre, Eibe), ferner Eiche und Hollunder.

Ich lasse hier eine kleine Versuchsreihe folgen, welche ein Bild von der Grösse der Abgabe des Imbibitionswassers in verschiedenen Hölzern und bei verschiedener Orientirung der verdunstenden Flächen zu geben geeignet sein dürfte. Es wurden Cylinderausschnitte aus dem Holze von Ahorn, Eiche, Fichte, Föhre, Hollunder und Linde verfertigt von möglichst gleicher Form, von welchen drei gleich grosse und gleich schwere derselben Holzart so mit Knetwachs verschlossen wurden, dass jeder Cylinderausschnitt mit einer 100 Qu-Mm. grossen Fläche zu verdunsten genöthigt war. Eine dieser Flächen entsprach dem Querschnitte, eine zweite dem Tangentialschnitt (die Verdampfungsgeschwindigkeit auf dieser Fläche fällt sehr nahe mit jener auf der entsprechenden Sehnenfläche zusammen), die dritte dem Radialschnitt. Diese Hölzer wurden durch 24 Stunden der Verdunstung bei gleicher Temperatur und gleicher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt und hierauf ihre Gewichtsverluste bestimmt.

VI.

Holzart	Wassergehalt im Beginne d. Versuches	Wassermengen, welche abgegeben wurden vom Querschnitt	Tangentialschnitt	Radialschnitt
Ahorn	43%	88 Mgr.	49 Mgr.	31 Mgr.
Eiche	35	103	37	50
Föhre	44	114	61	89
Fichte	56	128	43	96
Linde	51	150	41	38
Hollunder	59	198	65	88

Eine völlig richtige Vorstellung von dem Grade der Verdunstungsfähigkeit des Wassers bei den genannten Holzarten wird durch diese Zusammenstellung nicht erweckt werden können, da nicht nur die disponible Wassermenge der verwendeten Holzarten eine verschiedene war, sondern auch die Volumina der Cylinderschnitte wegen ungleicher Dichte der Versuchshölzer ungleich ausfallen mussten, mithin die Wege, welche die Wassermolecüle zurücklegen müssten, um aus der freien Schnittfläche austreten zu können, ungleiche Längen hatten. Dies zu thun, lag indess gar nicht im Plane dieser Versuchsreihe. Selbe sollte blos zeigen, dass in an Imbibitionswasser reichen Hölzern das Wasser am reichlichsten axial austritt, und dass sich in Bezug auf die Fortleitung des Imbibitionswassers in radialer und tangentialer Richtung verschiedene Hölzer verschieden verhalten, eine Erscheinung, welche auf den anatomischen Verhältnissen des Holzes und auf der Structur der Elementarorgane beruht, die ich erst in einem späteren Absatze erörtern werde.

Die Versuche III, IV und V lassen trotz der in äusseren Störungen begründeten Unregelmässigkeiten, im grossen Ganzen doch eine bestimmte Gesetzmässigkeit erkennen, welche darin besteht, dass mit dem sinkenden Wassergehalte die Verdunstung am Querschnitte sich immer mehr und mehr jener an einem der Längsschnitte nähert, bis die Verdunstungsgrössen an beiden Flächen die gleichen geworden sind, worauf dann eine Umkehrung des ursprünglichen Verhältnisses eintritt. Die Längsschnitte unter einander zeigen ein ähnliches

Verhalten. In Folge dieser Umstände tritt der Zustand der Lufttrockenheit, d. i. jener Zustand, bei welchem der Wassergehalt des Holzes nur mehr von der herrschenden Luftfeuchtigkeit abhängt, an den mit dem Querschnitte verdunstenden Hölzern später, an den mit den Längsschnitten verdunsteten Hölzern früher ein, als nach den anfänglich stattfindenden Verhältnissen der Wasserabgabe zu erwarten stände. An Hölzern von wenigen Grammen Gewicht tritt häufig in Folge der Umkehrung der Wasserabgabe auf verschieden orientirten Verdunstungsflächen der Zustand der Lufttrockenheit an drei gleich schweren und gleich geformten Stücken desselben Holzes, von welchem eines mit dem Querschnitte, das zweite mit der Radialfläche, das dritte mit der Tangentialfläche verdunstet, gleichzeitig ein (vergl. die Versuche III und IV). Viele in dieser Richtung durchgeführte, zumeist mit kleinen Holzstücken ausgeführte Versuche, verleiteten mich anzunehmen, dass alle unter 10 Grm. wiegende gleich grosse und gleich geformte, mit je einem der drei genannten Schnitte verdunstende Stücke derselben Holzart zu gleicher Zeit lufttrocken werden[1]. Ich habe später einige widersprechende Resultate bekommen. Desshalb fügte ich zu den Versuchen III und IV, bei denen in der That die Lufttrockenheit der Versuchshölzer gleichzeitig eintritt, den Versuch V, aus welchem ersichtlich ist, dass zur Zeit als die Lufttrockenheit des Würfels *Q* bereits eingetreten war, der Würfel *S* noch 3, der Würfel *R* sogar noch 6% Wasser abzugeben hatte, um den Feuchtigkeitsgehalt des mit der Querschnittsfläche verdunstenden Würfels *Q* zu erreichen. Immerhin ist aber mit Eintritt der Lufttrockenheit des durch den Querschnitte verdunstenden Holzes der Feuchtigkeitsgehalt der beiden mit dem Längsschnitte verdunstenden Versuchshölzer nur um geringes von jenem des erstgenannten verschieden.

Es scheint mir erwähnenswerth, dass auch ungleich schwere, aber mit gleich grossen und gleich orientirten verdunstenden Flächen versehene Hölzer derselben Art, wenn ihre Gewichtsdifferenzen keine allzu grossen sind, unter gleichen äusseren Verhältnissen in nahezu gleichen Zeiten lufttrocken werden, wie die nachfolgenden Versuche (VII und VIII) zeigen.

---

[1] S. vorläufige Mittheilung in bot. Zeit. p. 353.

Q und q sind zwei vom Mark befreite Cylinderausschnitte, geschnitten aus dem Holze von *Sambucus nigra*, von gleichem Querschnitte aber ungleicher Höhe. Die Höhe von Q beträgt 40, die von q blos 20 Mm. Q wog im Beginne des Versuches 2·419, q hingegen 1·207 Grm., der Wassergehalt betrug im Beginne des Versuches 58·1%. Die Cylinderausschnitte waren bis auf die beiden Querschnittsflächen, deren Fläche 98 Qu.-Mm. betrug, mit Siegellack verschlossen. Temperatur während des Versuches 13—16° C.

VII.

Wasserabgabe nach je 24 Stunden in Mgr.:

Q	q
382	286
305	101
210	84
91	41
75	28
40	9
13	7
16	9
10	4
12	5
11	4
6	3
5	2
4	2
3	1
2	1
1	1
1	1
1	1
1	0[1]
1189 Mgr. = 49·1%	590 Mgr. = 48·8%.

[1] Von hier ab eintretende kleine Zu- und Abnahme der Gewichte, welche blos von der Feuchtigkeit der Luft abhängig waren, wurden in die Tabelle nicht eingetragen.

Die nachfolgende Versuchsreihe bezieht sich auf 4 Platten aus frischem Holze der *Pinus Laricio*, dessen Wassergehalt 41% betrug. Die Platten (sie sind in der folgenden Zusammenstellung mit 2 Mm., 4 Mm., 8 Mm., 16 Mm. bezeichnet) hatten die Dicke von 2, 4, 8 und 16 Mm. und im Beginne des Versuches die Gewichte 0·163, 0·326, 0·652 und 1·304 Grm. Die Verdunstung erfolgte durch beide Querschnittsflächen, die Seitenwände waren durch Knetwachs verschlossen.

VIII.

Verdunstung nach:	2 Mm.	4 Mm.	8 Mm.	16 Mm.
1 Stunde	14 Mgr.	15 Mgr.	17 Mgr.	19 Mgr.
1 Stunde	12	14	16	19
1 Stunde	11	13	15	18
1 Stunde	11	13	14	14
20 Stunden	7	55	138	207
24 Stunden	1	2	16	102
24 Stunden	0	1	3	46
24 Stunden	1	1	1	4
24 Stunden	0	0	1	3
	57 Mgr.	118 Mgr.	221 Mgr.	432 Mgr.
	= 34·9%	= 34·9%	= 33·8%	= 32·9%.

Man sieht aus diesen Zahlen, dass zur Zeit, als die 2 und 4 Mm. dicken Platten die Lufttrockenheit erreicht hatten, die 8 und 16 Mm. dicken von diesem Zustande nicht mehr weit entfernt waren, indem ihre Wassergehalte blos um etwa 1—2% mehr betrugen.

Ähnliche Versuche, wie die in diesem Paragraphe vorgeführten, wurden, freilich aus anderen Gesichtspunkten, bereits von Nördlinger angestellt, welche er in seinem verdienstvollen Werke über die technischen Eigenschaften der Hölzer mittheilte.[1]

In dem Capitel: „Wasserdunstung entrindeten grünen Holzes“ legt sich Nördlinger die Frage vor, ob ein und dasselbe Holz in der Wasserverdunstung Unterschiede zeige, je nachdem

---

[1] L. c. pg. 68—73.

es mit der Hirnfläche (Querschnitt) oder mit der Wölbfläche (Tangentialfläche) oder mit der Spiegelfläche (Radialfläche) unter gleichen äusseren Verhältnissen gleich viel oder verschieden viel Wasser aushauche. Die ersten rohen Versuche, welche der genannte Forscher anstellte, bestanden darin, dass er Stücke frischen Holzes mit jeder der genannten Fläche an das kalte Fenster lehnte und nachsah, welche Schnittfläche den stärksten Dunstbeschlag am Glase hervorruft. Er fand hierbei, dass die Hirnfläche am stärksten, die Wölbfläche am wenigsten dunstet. Ein ähnliches Resultat, nämlich stärkere Abgabe des Wassers an der Querschnittsfläche gegenüber der Tangentialfläche, hat Nördlinger aus zwei von Duhamel[1] angestellten Versuchen, zu welchen ein berindetes und ein unberindetes Holzstück diente, berechnet. Um genauere Zahlen über die Wasserverdunstung des Holzes an den verschiedenen Schnitt- und Spaltflächen eines Holzes zu gewinnen, fertigte Nördlinger aus verschiedenen Arten frischen Holzes (Esche, Waldbirnbaum, Elsbeerbaum und Fichte) Täfelchen von gleicher Dicke an, deren grosse Flächen einer der drei hier so oft genannten Schnittrichtungen entsprach, und wog dieselben von Zeit zu Zeit. Dass Nördlinger auf diese Weise zu keinem präcisen Resultate gelangen konnte, ist nach den oben mitgetheilten Versuchen, bei welchen stets die strengste Rücksicht auf den Verschluss jener Flächen, deren Verdunstung im Experimente auszuschliessen ist, genommen wurde, wohl selbstverständlich. Nördlinger[2] fasst seine mit den Holzplatten erzielten Resultate folgendermassen zusammen: „das Gesammtergebniss aller dieser Versuche ist also, dass nicht nur während der allmäligen Austrocknung das Verhältniss des Gewichtsverlustes zwischen den verschiedenen Täfelchen öfters umgeschlagen hat, sondern auch die procentische Vergleichung des Verlustes in der ersten Zeit mit dem ursprünglichen Gewichte oder mit der ganzen endlichen Verdunstungsgrösse nicht nur das erwartete Gesetz nicht mit Entschiedenheit hervortreten lässt, sondern, z. B. beim Fichtenholz nicht einmal die vorwiegende Verdunstung durch die Hirnfläche zum Vorschein kommt. Viel-

[1] Exploit. II. pg. 446.
[2] L. c. pg. 73.

mehr ist wohl aus den Versuchen der Schluss zu ziehen erlaubt, dass, solange das Holz noch sehr saftleitungsfähig ist, wie dasjenige, welches hier verwendet wurde, der Saft mit grosser Leichtigkeit und ohne dass der anatomische Bau von grossem Einflusse wäre, in beliebiger Richtung strömt.“ Indess darf ich nicht unerwähnt lassen, dass Nördlinger es selbst für angemessener hält, bei der Wiederholung der Versuche die Umfangsflächen der Täfelchen durch Theer, Siegellack oder dgl. ausser Wirksamkeit zu setzen.

5. Die gleichzeitig nach mehreren Richtungen stattfindende Bewegung des Imbibitionswassers im Holze.

In älteren Stämmen und Ästen, welche mit so dicken Borke- oder Peridermlagen bedeckt sind, dass sie kein Wasser auszuhauchen vermögen, wird das Imbibitionswasser durch das Holz nur in axialer Richtung geleitet. Es werden hiedurch die höher liegenden Partien des Holzkörpers, welche Wasser an das Periderm oder an die Blätter abgeben, wassergesättigt erhalten. Das Holz der Zweige und jüngeren Äste ist aber gezwungen das Wasser nicht nur axial sondern auch transversal zu leiten, und zwar ist wohl von vornherein klar, dass in der Ebene eines Querschnittes die transversal sich bewegenden Wassermolecüle, wenn nicht ausschliesslich so doch vorwiegend, den Weg nach der Rinde hin nehmen, also radial vorwärts schreiten werden. Ob in lebenden Stämmen das Wasser auch die Richtung der Tangente oder der Sehne von Zelle zu Zelle durch die Membran wandert, lasse ich einstweilen noch unerörtert.

Aus den im letzten Paragraphen mitgetheilten Thatsachen ist ersichtlich, dass bei einseitiger Leitung die Wassermengen, welche nach den Richtungen der anatomischen Hauptschnitte im Holze durch Imbibition fortgeschafft werden, nach diesen Richtungen verschieden gross ausfallen, selbst wenn die Bedingungen für die Abgabe des Wassers die gleichen sind. Man darf wohl als unbedenklich aussprechen, dass die Verhältnisse der relativ stärkeren oder schwächeren Leitung des Imbibitionswassers sich gleich bleiben werden, ob die Wasserabgabe eines imbibirten Holzes an die Atmosphäre oder an eine im Holzkörper der Pflanze benachbarte weniger stark imbibirte Gewebs-

partie erfolgt; in beiden Fällen wird das Imbibitionswasser axial reichlicher als transversal fortschreiten, in beiden Fällen wird das Wasser im Holze gewisser Baumarten radial, im Holze anderer wieder tangential in grösserer Menge sich vorwärts bewegen.

Da es nun von vornherein nicht gewiss ist, ob das Imbibitionswasser im Holze nach den Richtungen der anatomischen Hauptschnitte sich in jenem Mengenverhältniss bewegt, wie dies bei den oben mitgetheilten Versuchen der Fall, wo es nur einseitig austreten konnte, so trachtete ich das Experiment so einzuleiten, dass das Holz gezwungen wurde, sein Imbibitionswasser gleichzeitig nach drei Richtungen abzugeben.

Ein 3 Ct. hoher Würfel aus Ahornholz von 35% Wassergehalt, von drei Sehnen-, zwei Querschnitts- und einer Radialfläche begrenzt, wurde von zwei Seiten (gegenüberliegende Sehnenflächen) frei gelassen, an den vier übrigen Flächen mit festgehefteten dünnen Kautschukplatten dicht verschlossen. In dem Kautschukbeleg befanden sich zwei quadratische Ausschnitte, jeder an 3 Qu.-Ct. Fläche, eine an der Radialfläche, der zweite an der daranstossenden Querschnittsfläche. Die Ausschnitte wurden durch cylindrische Glasgefässe mit abgeschliffenem Rande bedeckt, welche Chlorcalcium enthielten und nach aussen hin so mit getrockneter Baumwolle geschlossen waren, dass das Chlorcalcium mit dem Holze nicht in Berührung kommen konnte. Die Glasgefässe wurden an dem Kautschukbeleg mittelst Kautschukbänder so festgeklemmt, dass kein Wasser aus denselben austreten konnte. Von Zeit zu Zeit wurden die Chlorcalciumbehälter selbstverständlich, nachdem sie mit gewogenen, dichtschliessenden Pfropfen geschlossen wurden, gewogen.

Es wurde folgende Wassermenge an das Chlorcalcium abgegeben in Mgr.:

IX.

Nach Tagen	Radialfläche	Querschnittsfläche
4	938	1347
4	500	1042
4	394	860
4	296	682

Nach Tagen	Radialfläche	Querschnittsfläche
8	521	959
12	720	1488
30	1611	2721
66	4.980	9.099

Da zwei mit dem Versuchswürfel gleich schwere Würfel, welche aus demselben Ahornholz geformt wurden, die aber blos einseitig das Wasser abzugeben vermochten, und zwar eine mit einer 3 Qu.-Ctm. grossen Querschnitts-, der andere mit einer ebenso grossen Radialfläche in 66 Tagen, bei gleichen äusseren Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen das Wasser in der Proportion 7.427 Grm. : 9.030 Grm. abgaben, so lässt der mitgetheilte Versuch vermuthen, dass, wenn ein Holz gleichzeitig nach verschiedenen Richtungen das Wasser abgibt, die Wasserabgabe in axialer Richtung verglichen mit jener in transversaler relativ noch reichlicher als bei einseitiger Wasserabgabe ausfällt.

6. Die Ursachen der ungleichen Leitung des Wassers im Holze nach den Richtungen der anatomischen Hauptschnitte.

Die aus den oben mitgetheilten Versuchen (III—VI; IX) klar hervortretende Thatsache, dass stark imbibirtes, dem lebenden Stamme unmittelbar entnommenes Holz das Wasser axial weitaus reichlicher als transversal leitet, lässt von vornherein mehrere Erklärungen zu.

Vor Allem ist leicht einzusehen, dass Wasserverluste Bewegung des Imbibitionswassers zur Folge haben; denn nur, wenn dampfförmiges Wasser vom Holze abgegeben wird, ändern sich die Mengen des Imbibitionswassers in den Schichten des Holzes und es strömt das Wasser in den Membranen von den wasserreichen Gewebstheilen nach den wasserärmeren. Im feuchten Raume unterbleibt die Bewegung des Imbibitionswassers. Würde das Holz, wenn es gezwungen wird, das Wasser einseitig auszuhauchen, auf jeder Schnittfläche, unter gleichen äusseren Bedingungen in gleichen Zeiten gleiche Wassermengen abgeben, so wäre hieraus der Schluss zu ziehen, dass der Holzkörper das Wasser nach allen Richtungen gleich leitet, und dass die Grösse

der Wasserbewegung blos von der Menge des abgegebenen Wassers abhängig ist.

Da das Holz aber bei einseitiger Wasseraushauchung, je nach der Orientirung der verdampfenden Fläche, grössere oder kleinere Mengen von Wasser an die Atmosphäre abgibt, also der Transport des Imbibitionswassers unter gleichen inneren und äusseren Verhältnissen ein anderer ist, je nach der Richtung, welche die sich nach den Orten des Wasserverlustes hinbewegenden Wassermolecüle einzuschlagen genöthigt sind; so ist nicht zu bezweifeln, dass die Grösse der Wasserbewegung von der Structur des Holzes abhängig ist.

Die Verdunstungsversuche an Hölzern lassen wohl folgende Vorstellung über die ungleiche Leitung des Imbibitionswassers als die naturgemässeste erscheinen. Jedes histologische Element leitet das Wasser in der Richtung der Axe reichlicher als transversal, so zwar, dass, wenn eine fasernförmige Zelle, deren Membran ursprünglich an allen Orten gleich wassergesättigt ist, an den Enden einen Wasserverlust erleidet, eine gleichmässige Wasservertheilung sich rascher einstellen wird, als wenn ein gleich grosser Wasserverlust in der Peripherie der Fasern stattgefunden hätte.

Ehe ich diese Vorstellung näher präcisire, will ich einige Bedenken, welche gegen die Richtigkeit desselben erhoben werden könnten, beheben.

Nördlinger[1] spricht sich über die relativ stärkere Verdunstung der Hölzer an der Hirnseite folgendermassen aus. „Das stärkste Dunsten der Hirnseite erklärt sich daraus, dass bei Laub- wie bei Nadelhölzern die durchschnittenen, spindelförmigen Holzzellen und bei den Laubhölzern zugleich die vielen groben oder feineren Holzröhren (Gefässe) sich an der Hirnseite öffnen. Folgerecht muss die Verdunstung den höchsten Grad erreichen, wo die Holzröhrenkreise, wie z. B. im Splint des Stammes oder den Ästen alter Eichen und Edelkastanien, sehr enge stehen.“ Es hat nach dieser Stelle den Anschein, als würde Nördlinger die starke Wasserbegrenzung eines verdunstenden Holzes ausser Zusammenhang finden mit der im lebenden Stamme

[1] L. c. pg. 69.

vor sich gehende starke Aufwärtsbewegung des Imbibitionswassers, und als würde dieselbe durch die künstliche Öffnung der Holzzellen, beziehungsweise Holzzellen und Gefässe hervorgerufen werden. Ich will nun untersuchen, ob die durch Anschnitt des Holzes hervorgerufene Öffnung der Elementarorgane des Holzes die starke axiale Strömung des Imbibitionswassers im Vergleiche zur transversalen, hervorzurufen im Stande ist.

Wäre der künstliche Anschnitt des Holzes die Ursache der relativ starken Verdunstung am Querschnitt, so könnte die letztere entweder dadurch bewerkstelligt werden, dass die Verdampfung des Wassers durch die innere Oberfläche der auf dem Querschnitt geöffneten Zellen und Gefässe begünstigt wird (Nördlinger's Ansicht), oder dadurch, dass das einfache Durchschnittensein der Zellmembranen den verhältnissmässig reichlichen Austritt des Wassers zu Wege bringt; in beiden Fällen hätten die Verdunstungsversuche mit aus dem Stamme herausgeschnittenen Holzstücken kein physiologisches Interesse.

Die erste Annahme hat viel Bestechendes. Die innere Oberfläche der durchschnittenen Zellen ist eine so grosse (sie ist beispielsweise beim Holze unserer Nadelbäume mehr als hundertmal grösser als der von den geöffneten Zellen constituirte Querschnitt), dass schon eine schwache Verdunstung an dieser Fläche hinreichen würde, um die relativ starke Verdunstung am Querschnitt zu erklären. Diese Annahme ist aber unbegründet. Die oben mitgetheilten Injectionsversuche (I und II) haben ja gezeigt, dass die Verdunstung an den Innenflächen der durchschnittenen Zelle eine im günstigsten Falle nur ganz geringe ist, indem die überwiegende Hauptmasse des Wassers in der Zellwand aufsteigt. Im Holze des lebenden Stammes ist begreiflicherweise die Menge des an den Innenwänden der Zellen verdampfenden Wassers eine noch geringere als in meinen Versuchen mit Hölzern.

Was die zweite Annahme anlangt, dass die relativ starke Verdunstung am Querschnitt ihren Grund in dem Durchschnittensein der Zellen habe, so ist zunächst zu bemerken, dass auch die entgegengesetzte Annahme, die gleiche, vielleicht sogar eine grössere Berechtigung hat. Wäre nun die gemachte Annahme richtig, so müsste die Sehnenfläche, auf welcher die Markstrahlenzellen durchschnitten sind, mehr Wasser abgeben, als die Radial-

fläche, auf welcher alle begrenzenden Elemente geschlossen sind. Aber gerade die Mehrzahl der Hölzer bietet das entgegengesetzte Verhalten dar. Es muss aber noch weiter hervorgehoben werden, dass die Tangentialfläche eines bestimmten Holzes, welche aus geschlossenen Zellen besteht, in der Regel nur um geringes weniger verdunstet, als die entsprechende Sehnenfläche, welche, in dieser Richtung dem Querschnitt sich nähernd, vornehmlich aus durchschnittenen Zellen besteht. Bei sehr homogenen Hölzern, wo also der Unterschied von Frühlings- und Herbstholz ein geringer ist, ist die Verdampfungsgrösse des Tangentialschnittes jenem des Sehnenschnittes in der Regel gleich; ja ich habe in einzelnen Fällen (*Buxus sempervirens*) sogar an der Tangentialfläche eine stärkere Verdunstung als auf der Sehnenfläche wahrgenommen, was dafür sprechen würde, dass die unverletzten Zellwände das Wasser leichter abgeben als die durchschnittenen. Warum alle jene Hölzer mit ausgeprägten Herbstholzzellen am Sehnenschnitt mehr Wasser abgeben als die an der entsprechenden Tangentialfläche, wird weiter unten, wo ich über den Zusammenhang der Leitung des Wassers und der Verdickung der Zellwände abhandeln werde, klar werden. — Das Durchschnittensein der Zellwand als Ursache der relativ starken Abgabe des Wassers am Querschnitte des Holzes anzunehmen, hat mithin ebenfalls keine Berechtigung.

Es bleibt also nichts anderes übrig, als den Grund der ungleich starken Leitung des Wassers nach den Richtungen der anatomischen Hauptschnitte in der Structur des Holzes zu suchen.

Alle Erscheinungen, welche die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze und in den Geweben der Pflanzen überhaupt darbieten, finden ihre ausreichende Erklärung in der naturgemässen Annahme, dass jede Zellwand das Wasser in den Richtungen der Verdickungsschichten am besten leitet; eine Annahme, welche sich auch auf die Leitung der Wärme in den Geweben übertragen lässt. Die Erscheinung, dass das Holz in der Richtung der Axe die Wärme besser leitet als in der Ebene des Querschnittes; die von mir constatirte Thatsache, dass die Markstrahlen in der Richtung des Stammhalbmessers die Wärme besser leiten als in der Richtung der Stammaxe, dass ferner jede langgestreckte Pflanzenzelle in der Richtung ihrer Axe die Wärme

rascher fortpflanzt, als in einer darauf senkrechten[1]; alle diese Erscheinungen lassen sich einfach durch die auch vom histologischen Standpunkte aus ganz naturgemässe Annahme erklären, dass jede Zellwand in der Richtung ihrer Verdickungsschichten die Wärme am besten leitet.

Die oben gemachte Annahme, welche ich selbst nur als eine hypothetische hinstelle, wenngleich ich keine einzige Wahrnehmung machte, welche derselben widersprechen würde, fordert zur Untersuchung der Frage auf, ob der ungleich grosse Transport des Wassers eines verdunstenden Holzes in axialer und transversaler Richtung darauf beruht, dass, gleiche Geschwindigkeiten der das Holz nach den verschiedenen Richtungen durchsetzenden Wassermolecüle vorausgesetzt, die letzteren reichlicher aus dem Querschnitt als aus den Längsschnitten austreten, mithin von einem idealen Querschnitt an den benachbarten reichlicher als von einem idealen Längsschnitt an den zunächstliegenden abgegeben werden; oder darauf, dass die Geschwindigkeit der bei der Verdunstung das Holz durchsetzenden Molecüle eine ungleiche ist, oder endlich, ob nicht diese Erscheinung auf dem Zusammenwirken beider fraglicher Ursachen beruhe.

Unsere Kenntnisse über die Eigenschaft der Zellwand, in der Richtung des Querdurchmessers am weitaus stärksten zu quellen, unsere Erfahrungen über die Volumszunahme bei quellenden, über die Volumsabnahme bei schwindenden Hölzern, die alle auf der relativ starken Quellbarkeit der Zellmembran in der Richtung des Querschnittes beruhen; ferner die Beobachtungen über den Zusammenhang von Schichtung und Streifung der Zellmembran mit der Wasservertheilung in letzteren, lassen wohl keinen Zweifel darüber aufkommen, dass jede ideale Querscheibe eines imbibirten Holzes an die gegen die Verdunstungsfläche hin zunächst gelegene mehr Wasser abzugeben befähigt ist, als eine gleich grosse und gleich dick gedachte radiale oder tangentiale Längsscheibe an die benachbarte, gegen die Verdunstungsfläche hingekehrte unter sonst gleichen Bedingungen abzugeben vermag, selbst unter der Voraussetzung, dass die Bewegung der

---

[1] Über die Wärmeleitung der Pflanzenfasern s. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873, pg. 292.

Wassermolecüle in axialer und transversaler Richtung ein gleich grosse wäre.

Der im Nachfolgenden mitgetheilte Versuch wird indess lehren, dass in einem und demselben Holze unter gleichen äusseren Bedingungen die Geschwindigkeit der Wassermolecüle axial eine viel grössere ist als transversal.

Im Februar gefällte, berindete, etwa 70 Mm. im Durchmesser haltende Eichenstämmchen wurden an den Schnittflächen dicht mit Wachs verschlossen und im Versuchsraume bei einer Temperatur von 14—16° C. eine Woche liegen gelassen. Es liess sich nunmehr annehmen, dass die Eichenstämmchen die Temperatur des Versuchslocales angenommen hatten. Der Wassergehalt des Holzes dieser Stämmchen betrug nunmehr 34·5%. Aus diesem Holze wurden Querscheiben von 3, 5, 10, 15 und 20 Mm. Höhe, aber gleich grossen Endflächen (2×485 Qu.-Mm.) geschnitten; die Seitenflächen wurden durch Wachs sorgfältig verschlossen. Aus demselben Holze wurden auch Längsplatten von 3, 5, 10 und 15 Mm. Dicke aber von gleichen Pinakoidflächen (2×346 Qu.-Mm.) angefertigt; auch bei diesen Platten wurden die Seitenflächen sorgfältig verschlossen. Jede Scheibe oder Platte wurde gleich nach der Herrichtung gewogen, eine Stunde im Versuchsraume bei constanter Temperatur (15° C.) belassen und nochmals gewogen.

Nach Ablauf dieser Zeit hatte jede der Längsplatten nahezu gleich viel Wasser, nämlich etwa 37 Mgr. abgegeben. Da jede der Platten mit beiden Pinakoidflächen verdunstete, so befanden sich anderthalb Millimeter vielleicht nicht einmal so tief unter jeder verdunstenden Fläche die histologischen Elemente des Holzkörpers noch fast genau in jenem Zustande der Imbibition wie im Beginne des Versuches. Nach Ablauf der zweiten Stunde gab die 3 Mm. dicke Platte 32, die übrigen 37—48 Mgr. Wasser ab.

Anders verhielten sich die Querplatten, wie folgende Zusammenstellung lehrt.

X.

Dicke der Scheibe in Millim.	Abgegebene Wassermenge in Mgr.	
	nach 1 Stunde	nach weiteren 2 Stunden
3	68	38
5	77	70
10	88	89
15	94	100
20	103	102

Auch diese Platten verdampften das Wasser mit beiden Endflächen. Nach Verlauf einer Stunde konnte bei der 15 Mm. dicken Querplatte in der von der verdampfenden Oberfläche am fernsten gelegenen Querzone, die etwa 7·5 Mm. hinter den verdunsteten Flächen anzunehmen ist, nicht mehr jener Wassergehalt wie zu Anfang des Versuches herrschen.

Mathematisch genommen sind in der Richtung gegen die Verdunstungsfläche hin die Wassermolecüle aller Schichten in Bewegung; allein ihre Geschwindigkeit nimmt mit der Entfernung von den Verdunstungsflächen ab. In den Längsplatten war nach Ablauf der ersten Stunde die Geschwindigkeit der nach den Verdunstungsflächen hinstrebenden Wassermolecüle schon in einer Tiefe gleich oder kleiner als 1·5 Mm. sehr nahe bei Null, während die etwa 7·5 Mm. hinter der verdunsteten Wasserfläche gelegenen Wassertheilchen der Querplatte schon mit merkbarer Geschwindigkeit der Verdunstungsfläche zueilten.

7. Die relative Geschwindigkeit des Imbibitionswassers in den verschiedenen histologischen Elementen des Holzkörpers.

Man ist darüber im Klaren, dass die Geschwindigkeit des Wasserstroms im Holze von äusseren Bedingungen, und zwar zunächst von all' denjenigen Bedingungen abhängig ist, welche auf die Transspiration wirken, und zwar in dem Sinne, dass alle die Transspiration begünstigenden Einflüsse eine Steigerung der Bewegung des Imbibitionswassers zur Folge haben. Geräth die Transspiration der grünen Vegetationsorgane und des Periderms ins Stocken, so unterbleibt die Bewegung des imbibirten Wassers, vorausgesetzt, dass ein Zustand des Gleichgewichtes die

imbibirten Gewebe beherrscht; ist dieser Zustand nicht erreicht, so wird noch Bewegung des Imbibitionswassers in der Zellmembran so lange stattfinden, bis dieser Zustand erreicht ist.

Geräth das in den Geweben ruhende Imbibitionswasser durch Wiedereintritt der Transspiration in Bewegung, so tritt jener Zustand ein, den wasserverdunstete Holzplatten darbieten: die Bewegung der Wassermolecüle, welche den transpirirenden Geweben zueilen, ist eine desto grössere, je näher sie diesen Geweben liegen. Die Geschwindigkeit der Molecüle des Imbibitionswassers ist in diesem Zustande eine ungleiche [1]. Wenn nun auch mit dem Fortschreiten der Transspiration die Bedingungen zu einer gleichmässigen Bewegung des Wassers im Holzkörper der Pflanze gegeben scheinen, so kann es doch im Pflanzenkörper niemals zu einer solchen kommen, weil das Imbibitionswasser in den verschiedenen histologischen Elementen des Holzkörpers selbst unter gleichen äusseren Bedingungen mit verschiedener Geschwindigkeit sich bewegt.

Man kann leicht den Nachweis führen, dass die Markstrahlenzellen in der Richtung des Stammdurchmessers sich das Wasser rascher in jener der Axe des Stammes leiten. Prismen aus frischem Eichenholze, von zwei Querschnitts- und vier Tangentialflächen begrenzt, wurden so hergerichtet, dass das Wasser nur durch die Markstrahlen entweichen konnte. Es geschah dies in folgender Weise. Die Markstrahlen wurden mit Metallstreifen, deren Breite etwas kleiner als die der Markstrahlen war, sorgsam belegt, das ganze Prisma mit leicht schmelzbarem Siegellack verschlossen und noch vor Eintritt der Erhärtung der Verschlussmasse der Metallstreifen entfernt. Durch diese Art der Herrichtung der Versuchshölzer gelang es je zwei Vergleichsprismen zu erhalten, an denen gleich grosse Durchschnittsflächen von Markstrahlen frei gelegt waren, an einem Prisma die quere, an dem anderen die tangentiale Durchschnittsfläche. An zwei solchen Vergleichsprismen, aus einem Eichenholz von 39 Proc. Wassergehalt, erhielt ich bei gleicher Temperatur und gleicher Luftfeuchtigkeit folgende Verhältnisszahlen für die Wasser-

---

[1] Vergl. auch N. J. C. Müller. L. c. II, pg. 33.

verdampfung auf dem Querschnitt (Q) und dem tangentialen Längsschnitte (T) durch die Markstrahlen in einem Zeitraume von 24 Stunden:

$$Q : T = 49·9 : 63·1.$$

Ein ähnliches Resultat erhielt ich an dem Holze einer Protea mit breiten Markstrahlen (vergl. oben pg. 4 und 5).

Schon der Umstand, dass sowohl die Holzzellen und Gefässe als die ganz anders orientirten Markstrahlen in der Richtung ihrer Längsaxen das Wasser am besten leiten, zeigt, dass an einer gleichmässigen Bewegung des Imbibitionswassers im Stamme (der Dicotylen und Gymnospermen) keine Rede sein kann.

Folgende Versuche werden lehren, dass selbst in den Längsfasern eines Jahresringes des Holzes keine gleichförmige Bewegung des imbibirten Wassers stattfindet.

Aus einem frischen Fichtenholze, welches sich durch breite Jahresringe und reich entwickeltes Herbstholz auszeichnete, wurden zwei gleich grosse Würfel geschnitten, ich nenne sie *a* und *b*. Jeder derselben wurde bis auf eine der beiden Querschnittsflächen mit leicht schmelzbarem Siegellack verschlossen. An der freien Fläche des Würfels *a* wurde das ganze Herbstholz durch dicken Asphaltlack geschlossen, an dem Würfel *b* soviel vom Frühlings- und Sommerholze in der gleichen Weise bedeckt, dass die transspirirenden Flächen beider Querschnitte gleiche Grösse besassen. Der Würfel *a* gab nach zwei Stunden 0·98°/₀, der Würfel *b* hingegen blos 0·67°/₀ Wasser durch Verdunstung ab. Nach 24 Stunden hatte *a* 1·46, *b* hingegen blos 1·13°/₀ Wasser ausgehaucht. Da ich durch genaue Versuche mich davon überzeugte, dass der Wassergehalt des Herbstholzes mit jenem des Frühlingsholzes übereinstimmte — jeder betrug 27·4°/₀ — mithin die Annahme ausgeschlossen war, dass die Substanz des Herbstholzes das Wasser mit grösserer Kraft zurückhält als die Substanz des Frühlings- und Sommerholzes, so ist dem Versuche zu entnehmen, dass das aus dünnwandigen Elementen bestehende Holz (Frühlings- und Sommerholz) das imbibirte Wasser rascher leitet als das

aus dickwandigen Elementen zusammengesetzte Herbstholz.

Zwei gleich schwere millimeterdicke Platten aus 38% Wasser haltendem Fichtenholze, von denen eine aus Herbst-, die andere aus Frühlings- und Sommerholz verfertigt war, wurden unter gleichen äusseren Verhältnissen an der Luft trocknen gelassen; erstere gab in 5 Stunden 14·4, letztere in derselben Zeit 20·7% Wassser in Dampfform ab. Auch dieser Versuch bestätigt die Richtigkeit des oben ausgesprochenen Satzes.

Bekanntlich hat Mac Nab[1] die Aufsaugung von Lithionsalzen durch transspirirende Zweige benützt, um aus der Geschwindigkeit der Aufwärtsbewegung des in ausserordentlich kleinen Mengen spectralanalytisch nachweisbaren Lithions die Geschwindigkeit des Wasserstromes im Holzkörper der Pflanzen abzuleiten. Er setzte die Geschwindigkeit des Lithions gleich jener des Wassers, was offenbar nicht erlaubt ist.

Vor Allem ist gegen Mac Nab's Versuch zu bemerken, dass das Lithion nicht mit der Geschwindigkeit des Wassers, sondern mit einer geringeren in der Zellwand aufsteigen wird, nämlich unter der Voraussetzung, dass das Vorwärtsdringen der Lithionmolecüle, gleich jenen der Wassermolecüle lediglich eine durch Transspiration hervorgerufene Imbibitionserscheinung ist. Nun kann man sich aber durch einen sehr einfachen Versuch davon überzeugen, dass das Lithion ins Holz auch ganz unabhängig von der Transpiration hinaufdiffundirt. Ich stellte einen frischen Zweig von *Celtis australis*, der keine Spur von Lithion enthielt, mit dem abgeschnittenen Ende in eine sehr verdünnte Chlor-Lithionlösung und brachte das Ganze in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum. Das Lithion stieg im Holzkörper dennoch auf. Da diesem Versuche der Vorwurf gemacht werden kann, dass im Beginne desselben noch Transspiration stattfand, so führte ich folgendes, wie ich glaube völlig beweisende Experiment durch. Ein 7 Mm. im Durchmesser haltendes, 10 Ctm. langes Stammstück von *Celtis australis* wurde seitlich und oben mit Siegellack sorgfältig ver-

[1] Transact. of the Botanical Soc. of Edinburgh, Vol. XI (s. bot. Zeit. 1874, pag. 248. — Transact. Roy. Irish Acad., Vol XXV (s. bot. Zeit. 1874, pag. 782).

schlossen, und mit der einzigen freien Fläche, nämlich mit dem unteren Querschnitte in eine sehr diluirte Lösung von Chlorlithion eingetaucht. Das Stammstück hatte eine Länge von 10 Ctm. In drei Stunden stieg das Lithion 4·7 Ctm. im Holze auf. In einem Vergleichsstück des Stammes von *Celtis*, welches ich gleichfalls in eine Lithionlösung tauchte, dessen obere Schnittfläche aber unverschlossen blieb, erhob sich das Lithion in derselben Zeit 6·4 Ctm. hoch, woraus ersichtlich ist, dass die Geschwindigkeit des im Holze aufsteigenden Lithions auch von dem durch die Transspiration in Bewegung gesetzten Strome des Imbibitionswassers abhängig ist.

Dass das Wasser im Stamme rascher aufsteigt als das Lithion habe ich auch auf folgende Weise dargethan. Das frische Holz eines jungen Triebes von *Celtis australis* wurde an den Seiten sorgfältig mit Siegellack von niederem Schmelzpunkte verschlossen und in eine mit destillirtem Wasser halb gefüllte Eprouvette eingesenkt. Die freie Wasserfläche verhinderte ich durch eine Ölschichte vor Verdampfung; aus dem kleinen Apparate konnte sohin das Wasser nur durch die obere Schnittfläche des Holzstabes austreten. Derselbe wurde nur von Zeit zu Zeit gewogen, bis die in einer bestimmten Zeit verdampfte Wassermenge bei constanten äusseren Verhältnissen stationär geworden war. Die mittlere Geschwindigkeit der durch das Holz sich bewegenden Wassermolecüle ist offenbar der Länge des angewendeten Stabes und der in der Zeiteinheit verdampfenden (stationären) Wassermenge direct, dem Wassergehalte des Stabes hingegen umgekehrt proportional. Bedeutet λ die mittlere Geschwindigkeit der Wassermolecüle, w den Wassergehalt, l die Länge des Stabes und w_1 die in der Zeiteinheit entweichende constant gewordene Wassermenge, so ist

$$\lambda = \frac{w_1 l}{w}$$

l wurde gleich 17 Ctm. genommen, w betrug 0·633 Grm. w_1 in der Secunde 0·0033 Grm. (bei der psychrometrischen Differenz: 23·0—21·5° C.). Die mittlere Geschwindigkeit des Imbibitionswassers in dem Zweigstücke von *Celtis* betrug unter den angegebenen Verhältnissen 0·886 Mm. in der Sekunde. Unter den

gleichen Bedingungen betrug die Geschwindigkeit des Lithions hingegen blos 0·065 Mm. pr. Sekunde.

Obgleich nun das Lithion in einem Holze, welches Wasser verdampft, langsamer als das Wasser aufsteigt, so lässt sich die Aufsaugung des Lithions doch benützen, um die Frage zu entscheiden, ob das Wasser in verschiedenen Elementen eines und desselben Gewebes mit gleicher oder ungleicher Geschwindigkeit sich bewegt.

Durch Anwendung dieser Methode fand ich, dass das Lithion im Frühlingsholze der Nadelbäume rascher als im Herbstholze aufsteigt und folgere daraus die relativ raschere Bewegung des Wassers in ersterem, was auch die oben mitgetheilten Verdunstungsversuche lehrten. Je nach dem anatomischen Baue des Holzes erhält man für die Geschwindigkeit des Lithions im Holzkörper verschiedene Werthe, selbst bei einer und derselben Baumart. Bei den Nadelhölzern beispielsweise hängt die Geschwindigkeit des Lithions — also auch die Geschwindigkeit des Wassers — von der relativen Menge des Herbstholzes und von der Länge der Holzzellen[1] und zwar in dem Sinne ab, dass die Geschwindigkeiten desto grösser sind, je kleiner die Menge des Herbstholzes ist und je länger die Holzzellen sind. — Versuche mit der Aufsaugung von Lithionsalzen durch Eichenzweige lehren, dass in dem an Gefässen so reichen Frühlingsholz das Lithion mithin auch das Wasser rascher als im Herbstholze aufsteigt, was für die Geschwindigkeit der Wasserbewegung auch Verdunstungsversuche mit Frühlings- und Herbstholz derselben Baumart lehrten. — Im Holze von ***Ochroma lagopus***, in welchem die Holzzellen fast gänzlich durch Holzparenchymzellen ersetzt sind, bewegt sich das Lithion weit rascher in den Gefässen als im Holzparenchym. Da es unmöglich ist, die Gefässe dieses Holzes für den Zweck der spectroscopischen Untersuchung ihrer Asche von dem Holzparenchym, von den spärlichen Holzzellen und von den Markstrahlen zu trennen, so lässt sich die Geschwindigkeit des Aufsteigens des Lithions in der

---

[1] Über die Verschiedenheit der Längen der Holzzellen im Stamme von *Pinus silvestris*. s. Sanio Anatomie der gemeinen Kiefer in: Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. VIII und IX.

Membran der Gefässe nicht mit Genauigkeit bestimmen. Die relativ grössere Geschwindigkeit des Lithions in den Membranen der Gefässe gegenüber jener im Holzparenchym geht indess zur Genüge aus folgendem Versuche hervor. Die durchschnittenen Elemente des Holzes, welche in die Chlor-Lithionlösung eingetaucht werden sollten, wurden früher mit Asphaltlack durch Injection verschlossen, damit ein capillares Aufsteigen der Lösung in den Gefässen von vornherein unmöglich gemacht würde. Nach der Aufsaugung des Lithionsalzes wurde das Stammstück in Querscheiben von 5 Mm. Höhe getheilt und diese der Länge nach in mikroskopisch dünne Plättchen geschnitten. Letztere wurden mikroskopisch untersucht und in zwei Partien getheilt; in solche, welche Gefässe führten und solche, welche frei von Gefässen waren. Jede Partie wurde für sich verascht. Die Veraschung wurde in der Reihenfolge von unten nach oben vorgenommen, so dass die mit der Chlor-Lithionlösung in Berührung gestandene Querscheibe zuerst zur Veraschung und zur spectralanalytischen Untersuchung gelangte. Bei dieser systematisch durchgeführten Prüfung verliert man die Spur des Lithions viel früher in den Aschen jener Längsschnitte, welche frei von Gefässen sind, als in denjenigen, welche Gefässe enthalten.

Nach den hier gemachten Auseinandersetzungen wird die oben (p. 15) mitgetheilte Thatsache, dass Holzarten existiren, welche das Wasser in radialer Richtung reichlicher als in tangentialer leiten und andere, welche sich umgekehrt verhalten, verständlich. Die Markstrahlen leiten das Imbibitionswasser am raschesten in radialer Richtung; die Herbstholzzellen stellen der Leitung des in den Membranen imbibirten Wassers nach der angegebenen Richtung ein grosses Hinderniss entgegen. *Je reichlicher die Markstrahlen entwickelt sind, je geringer die Menge des Herbstholzes, je schwächer die Verdickung der Herbstholzzellen ist, desto reichlicher muss die transversale Leitung des Imbibitionswassers in der Richtung des Radius ausfallen. In den entgegengesetzten Fällen wird die Leitung nach der Richtung der Tangente begünstigt.* An Holzarten, welche ein in tangentialer Richtung stark entwickeltes Holzparenchym haben, verstärkt dasselbe offenbar die

tangentiale Strömung des Imbibitionswassers. Im Holze der Coniferen werden die Bedingungen für eine relativ starke Wasserströmung in tangentialer Richtung, durch die radial gestellten Tüpfel vermehrt.

8. Zusammenfassung der wichtigeren Resultate und Folgerungen.

Die mitgetheilten Untersuchungen lehren, dass alle Elemente des lebenden Holzkörpers das imbibirte Wasser leiten und dass der letztere dem Imbibitionswasser die Bewegung nach jeder Richtung hin gestattet. Der relativ stärkste und rascheste Wasserstrom geht aufwärts zu den Blättern, der radiale, viel schwächere und langsamere nach der Rinde. Experimentell lässt sich ein in der Richtung der Tangente oder Secante gehender Wasserstrom nachweisen, welcher in der Pflanze immer dann in Thätigkeit kommt, wenn das Gleichgewicht in der Sättigung der Gewebe gestört wurde.

Schiefe Strömungen des imbibirten Wassers setzen sich aus Bewegungen der Wassermolecüle zusammen, welche in den Richtungen der drei anatomischen Hauptschnitte gehen.

Jede Zelle leitet das Imbibitionswasser in der Richtung der Längsaxe am raschesten. In Bezug auf die Geschwindigkeit der Leitung für imbibirtes Wasser verhalten sich die histologischen Elemente verschieden. Dünnwandige Holzzellen leiten das Imbibitionswasser rascher als dickwandige. Bei gleicher Wandverdickung erfolgt die Bewegung des Imbibitionswassers in einem Systeme von Zellen desto rascher, je länger diese Elemente sind. Alle diese Erscheinungen lassen sich ungezwungen durch die Annahme erklären, dass jede Zellmembran in der Richtung der Verdickungsschichten das Wasser rascher als in darauf senkrechter Richtung zu leiten befähigt ist.

Die parallel zur Längsaxe der Zellen in der Membran sich vorwärtsbewegenden Wassermolecüle müssen, um aus einer Zelle in die andere zu gelangen, die Verdickungsschichten quer durchsetzen, wobei ihre Bewegung verlangsamt wird. Die mittlere Geschwindigkeit des im Holze sich bewegenden Wasserstromes wird hiernach umsomehr verringert werden müssen, je dickwandiger und kürzer die Elemente sind.

Im natürlichen Baue des Frühlingsholzes ist es gelegen, dass es das Imbibitionswasser rascher leitet als die später angelegten Holzschichten des Jahresringes. Das aus dickwandigen Elementen zusammengesetzte Herbstholz leitet das Imbibitionswasser am langsamsten. Die mittlere Leitungsfähigkeit des Holzkörpers für Imbibitionswasser ist desshalb im Laufe einer Vegetationsepoche eine ungleiche: im Frühlinge und Sommer eine grössere als im Herbste. Die Leitung des Wassers vom Holze zur Rinde im Frühlinge und Sommer wird durch die Entwicklung dickwandigen gefässarmen, beziehungsweise gefässlosen Holzes im Herbste herabgesetzt.

Die mit der Aufsaugung von Lithionsalzen angestellten Versuche lehren, dass diese Verbindungen in der Membran der verschiedenen Elemente des Holzkörpers mit ungleicher Geschwindigkeit, ähnlich dem imbibirten Wasser aufsteigen, und lassen annehmen, dass alle in der vegetabilischen Zellwand mit dem Wasserstrome aufsteigenden chemischen Individuen demselben Gesetze folgen wie das Wasser, nämlich in einem Systeme langer und dünnwandiger Elemente rascher als in einem Systeme kurzer und dickwandiger, in allen aber axial mit grösserer Geschwindigkeit als transversal fortschreiten.

Die Erscheinungen der Wärmeleitung in den Geweben der Pflanzen bieten ein ähnliches Bild dar wie die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze und in der Pflanzenzelle. Wie das Imbibitionswasser axial rascher aufsteigt als transversal, so pflanzt sich die geleitete Wärme axial in den Geweben und Zellen der Pflanzen rascher fort als transversal. Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass die eigenthümliche Orientirung des Wärmeleitungvermögens der Pflanzenzelle auf denselben Verhältnissen der Molecularstructur der Zellmembran beruht, welche die ungleiche Leitungsfähigkeit des Imbibitionswassers bedingen.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

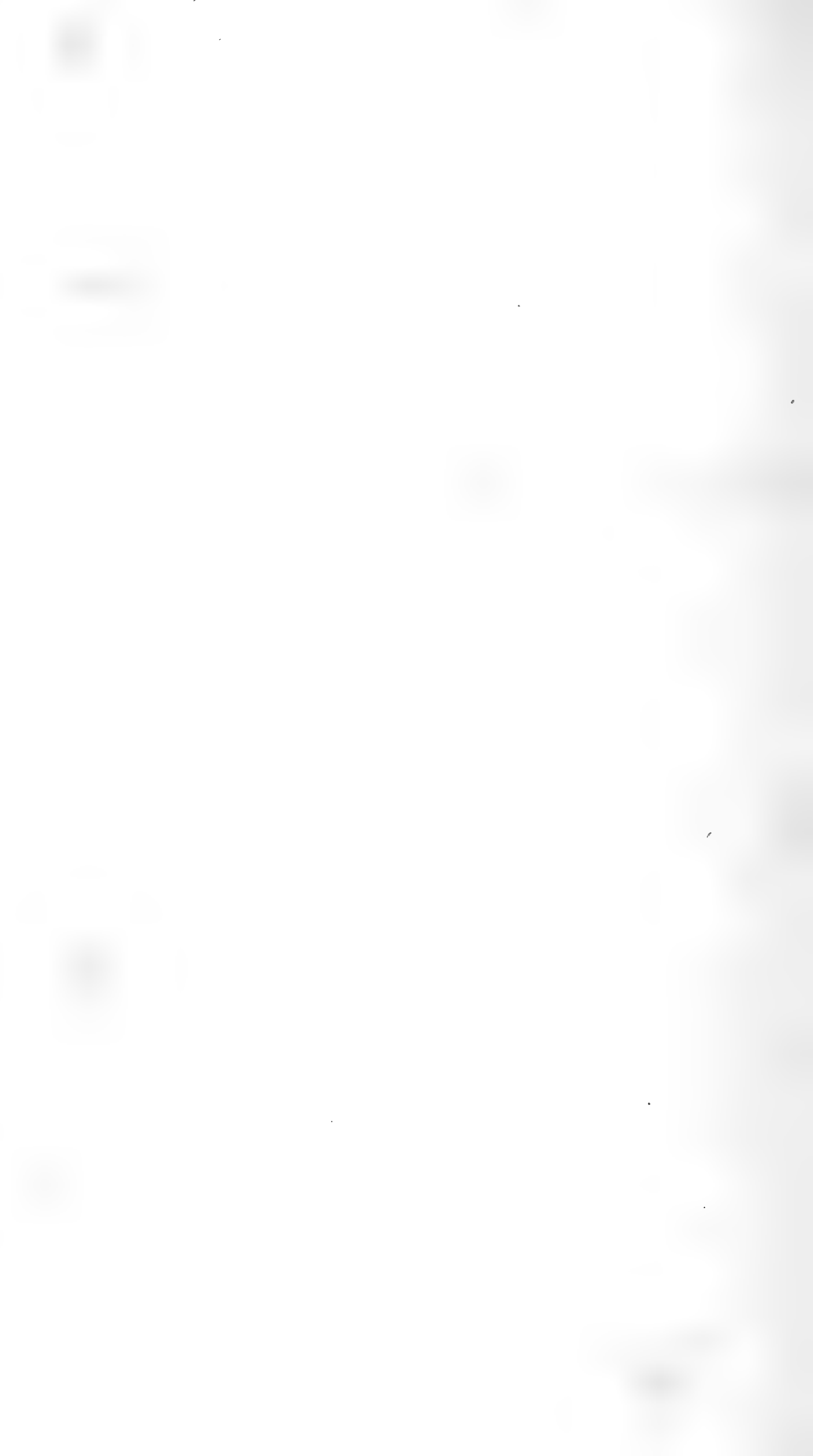
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

9.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXIII. SITZUNG VOM 11. NOVEMBER 1875.

Der Secretär legt zwei von Herrn Carl Grobben eingesendete Abhandlungen vor: „Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend - anatomischen Institute der Universität Wien. I. Über bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigenthümliche Herzbildung der Larve von *Ptychoptera contaminata* L. II. Über *Podocoryne carnea* Sars."

Herr Professor C. Toldt legt eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Prosector Dr. E. Zuckerkandl verfasste Abhandlung vor, betitelt: „Über die Form- und Textur-Veränderungen der menschlichen Leber während des Wachsthums."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Chemist. Vol. V. Nr. 12. Vol. VI. Nr. 1 & 2. New York, 1875; 4⁰.

Beobachtungen, Schweizer. Meteorologische. October — December 1873; Januar—Juni 1874. Zürich; 4⁰.

Bericht des k. k. Krankenhauses Wieden vom Solarjahre 1874. Wien, 1875; 8⁰.

Billroth, Th., Über das Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften an den Universitäten der Deutschen Nation nebst allgemeinen Bemerkungen über Universitäten. Eine culturhistorische Studie. Wien, 1876; 8⁰.

Braun, G., La bella Scheria ossia la terra de' Feaci. Trieste, 1875; 8⁰. (Mit 2 Karten.)

Freiburg i. Br., Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874/75. 8⁰ & 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 7. Heft. Juni 1875. Yokohama; 4⁰.

Gesellschaft der Künste und Wissenschaften, Provincial Utrecht'sche: Verslag. 1873. Utrecht; 8°. — Aanteekeningen. 1873. Utrecht; 8°. — S. Müller, Geschiedenis der Noordsche Compagnie. Utrecht, 1874; 8°. — J. O. G. Hoot, De vita et scriptis Petri Wesselingii. Trajecti ad Rhenum, 1874; 8°.

Miller-Hauenfels, Albert, v., Die Gesetze der Kometen, abgeleitet aus dem Gravitations-Gesetze. Graz, 1875; 8°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band. 1875. August- und September-Heft. Wien, 1875; 8°.

Scacchi, A., Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' Vesuviano del mese di Aprile 1872. Napoli, 1874; 4°.

Society, The Literary and Philosophical, of Manchester: Memoirs. Third Series. Vol. IV. London & Paris, 1871; 8°. — Proceedings. Vol. VIII—XII. Manchester, 1869—1873; 8°.

Studenten-Kalender, Fromme's Österreichischer, für das Studienjahr 1875. XII. Jahrgang. Wien; 12°.

Verein der Wiener Handels-Akademie: Dritter Jahresbericht 1875. Wien, 1875; 8°.

— für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter. VIII. Jahrgang. 1874. Wien; 8°. — Topographie von Nieder-Österreich. 8. Heft. Wien, 1875; 4°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLIV. Band, 1. Heft. (Jahrg. 1875. III.) Wien, 1875; 8°.

Verbeck, R. D. M. und Böttger, O., Die Eocänformation von Borneo und ihre Versteinerungen. 1. Theil. Kassel, 1875; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 44—45. Wien, 1875; 4°.

Zürich, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874—1875. 4° & 8°.

Arbeiten aus dem zoologisch- vergleichend- anatomischen Institute der Universität Wien.

I.

Über bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigenthümliche Herzbildung der Larve von Ptychoptera contaminata L.

Von **Carl Grobben,** stud. phil.

(Mit 1 Tafel.)

Die bisher wenig bekannte Larve von *Ptychoptera contaminata* gehört neben *Corethra* zu denjenigen Nematocerenlarven, welche durch die Durchsichtigkeit ihres Körpers in hohem Grade zur Untersuchung einladen. Mit Rücksicht auf diesen Umstand schlug mir dieselbe Herr Prof. Dr. C. Claus als Gegenstand näherer Untersuchung vor, die im Laboratorium des zoologisch-vergleichend-anatomischen Institutes unter der Anleitung des genannten Herrn Professors ausgeführt wurde, dem ich für seine freundliche Unterstützung zu vielem Danke verpflichtet bin.

Wie bereits erwähnt, ist die Larve, die im Schlamme lebt, in dem sie sich unter Contractionen ihrer Körperringe und das dadurch bedingte Einpressen des Blutes in die vorderen Segmente kriechend fortbewegt, bisher nur selten zur Beobachtung gekommen, genauer nie untersucht worden. Kurze Notizen finden sich in mehreren Werken, welche über Dipteren handeln. Eine etwas ausführlichere Arbeit über *Ptychoptera contaminata* besitzen wir von van der Wulp[1]; diese beschränkt sich jedoch auf eine

[1] F. M. van der Wulp. Jets Betreffende de Ontwikkeling van een Tweetal Soorten van Diptera I. *Ptychoptera contaminata.* Mém. d'entomologie publ. par la Soc. entom. des Pays-Bas. 1857, p. 15.

Beschreibung der Puppe, besonders der an demselben Kopfende hervorragenden langen Tracheenröhre.

In Folgendem sollen nun der Bau der Larve, sowie die Veränderungen, welche die Organe im Grossen und Ganzen während des Larvenlebens erleiden, dargestellt werden, wenn es mir auch nicht gelungen ist, die Zahl der Häutungen, sowie die mit jeder Häutung eintretenden Veränderungen zu bestimmen.

Integument.

Von den Larven, die ich zur Untersuchung vorliegen hatte, war die kleinste 1 Cm. lang, die grösste 7 Cm.; mit ersterer Zahl ist die Grenze jedoch nicht gesteckt, und wir sehen, dass die Larve bedeutend wächst. Dieselbe (Fig. 1) besitzt einen vollständig differenzirten Kopf (*Eucephala* Brauer[1]), der geneigt und mit einem Paare von Augen versehen ist. Auf den Kopf folgt das 1. Leibessegment, das sehr kurz ist und sich eckig gegen den Kopf absetzt; dasselbe kann eingestülpt werden, so dass es bei einem contrahirten Thiere oft nicht zu unterscheiden ist, und man geneigt wäre, dasselbe als blosse Faltung des nächstfolgenden Segmentes anzusehen. Dieses, sowie die beiden nächsten Segmente sind bedeutend länger als das erste Segment, und einer bedeutenden (besonders Breiten-) Ausdehnung fähig. Die sechs folgenden Segmente übertreffen die vorhergehenden um das 2—4fache an Länge; während die fünf ersten cylindrisch sind, ist das sechste gegen hinten zu bedeutend verschmälert, so dass der Hinterrand des genannten Segmentes die halbe Breite des Vorderrandes besitzt. Das folgende 11. Segment ist schmal und hat nur zwei Drittel der Länge des 10.; das 12. Segment endlich ist sehr kurz, gewöhnlich vollständig eingezogen. An ihm liegt die Afteröffnung, zu deren Seiten zwei Kiementracheen sich befinden, während dorsal von diesen die lange, $^2/_3$—$^3/_4$ Körperlänge erreichende Tracheenröhre entspringt, die fernrohrartig aus- und eingezogen wird.

Am 5., 6. und 7. Segmente entspringen dem hinteren Rande des Segmentes genähert je ein Paar Fussstummel, jeder mit

---

[1] F. Brauer. Kurze Charakteristik der Dipterenlarven. Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1869.

einem vor- und rückwärts schlagbaren Haken versehen. Bei sehr jungen Larven ist dieser Haken doppelt so lang, aber viel schmächtiger. An der Aussenseite jedes Fusses sitzt ein sehr langes Tasthaar, hinter welchem noch eine kurze, hakig gebogene Borste ihren Ursprung nimmt. Die Füsse eines Paares sind durch einen Wall mit einander verbunden, der bei der jüngsten Larve, die ich untersuchte, drei Reihen kleiner Häkchen trug, deren Spitzen gleich denen der beiden Fusshaken nach hinten sahen. In späteren Stadien ist dieser Wall mit Haaren besetzt, gleich der übrigen Körperoberfläche, deren Behaarung mit jeder Häutung zunimmt.

Das chitinige Integument ist mit Ausnahme jenes der Kopfkapsel sehr durchsichtig und erscheint unter dem Mikroskope etwas rauhkörnig; an der Athemröhre ist dasselbe chagrinirt. Der ganze Körper ist behaart, und nimmt die Menge der Haare, sowie deren Stärke mit jeder Häutung zu. Relativ am dichtesten stehen die Haare an den hinteren aufgewulsteten Rändern der Segmente; am wenigsten behaart ist dagegen das 11. Segment in seiner hinteren Hälfte; der Tracheenröhre fehlen die Haare mit Ausnahme von Tasthaaren, die auch hier vorkommen.

Die Kopfkapsel und Mundwerkzeuge dagegen, sowie die Häkchen und Borsten bestehen aus gelbem Chitin.

Unter dem Integumente liegt die Schichte von Matrixzellen, deren ovale 0·006 Mm. messende Kerne auf Zusatz von Essigsäure sehr schön hervortreten.

Musculatur.

Was die Musculatur betrifft, so ist dieselbe sehr stark entwickelt, und zwar finden sich sowohl Quer-, als Längs- und Schrägmuskeln, die sich in allen Segmenten wiederholen, ohne jedoch überall dieselbe Ausbildung zu besitzen.

Die Längsmuskeln sind am stärksten im 11. Segmente und an der Tracheenröhre ausgebildet. Man kann Bündel unterscheiden, die am Rücken, solche, die an den Seiten, und solche, die am Bauche hinziehen.

Die Quermusculatur dagegen ist im 1. und 2., sodann im 11., sowie im letzten Drittel des 10. Segmentes, und im 12. Segmente schwach entwickelt. In allen anderen Segmenten ist sie

ausserordentlich stark ausgebildet. Diese Muskeln sind im Gegensatze zu den breiten Längsmuskeln schmal, dagegen in grosser Zahl vorhanden. Auch der Tracheenröhre fehlen die Quermuskeln nicht; sie sind hier sogar relativ stark entwickelt und dienen dazu, die Röhre auszustülpen, in welcher Function sie von dem eingepressten Blute noch unterstützt werden. Sie scheinen jedoch nur im 1. Drittel der Tracheenröhre vorhanden zu sein.

Neben diesen Muskeln sah ich noch schiefe Muskeln vom Bauch an die Seiten und zum Rücken ziehen. Sie inseriren hier fingerförmig zertheilt und sind dadurch, dass sie in Folge dieser Zertheilung eine grosse Fläche des Integumentes umfassen, von grosser Wirksamkeit.

Das sehr stark entwickelte Visceralmuskelnetz soll bei einer späteren Gelegenheit besprochen werden.

Die Muskeln des Kopfes beschränken sich auf Längsmuskeln, die vom Rücken des Kopfschildes, von dessen Seiten, sowie der Bauchseite desselben zu den Mundwerkzeugen verlaufen.

Ich will noch hinzufügen, dass, wie gewöhnlich bei Insecten, die Sehnen des Anziehers und Rückziehers der Mandibel chitinisirt sind.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem besteht aus dem oberen Schlundganglion, dem unteren Schlundganglion und 11 Bauchganglien, die entsprechend der Länge der Segmente durch mehr oder minder lange Commissuren mit einander verbunden sind. Die Commissuren zwischen oberem und unterem Schlundganglion, dann zwischen den 1., 2., 3. und 4. Bauchganglion sind kurz, während die der anderen Ganglien eine bedeutende Länge besitzen.

Das obere Schlundganglion, das aus zwei durch eine Brücke mit einander verbundenen, fast kugeligen Ganglien besteht und dessen Nerven die Sinnesorgane (Augen, Fühler) versehen, ist fast ganz im Kopfe gelegen, nur ein kleiner Theil liegt im ersten Leibessegmente. Durch zwei kurze, sehr breite Commissuren mit demselben verbunden, ist das breit-ovale untere Schlundganglion, das an Form den folgenden Bauchganglien gleicht. Es ist gleichfalls fast ganz — mit Ausnahme seines hintersten Theiles — im Kopfe gelegen, so dass es unterhalb des oberen

Schlundganglions liegt, natürlich durch den Darmcanal getrennt. Was die Lage der anderen folgenden 11 Ganglienknoten betrifft, so liegt das 1. an der Grenze zwischen dem 2. und 3. Leibessegment, das 2. im 3. und sofort, das 9. im 10. Segmente, und das 10., welches mit dem 11. ein Doppelganglion bildet, zu Ende desselben Segmentes.

Jedes Ganglion versieht mit seinen Nerven die Sinnesorgane, Haut und Muskeln des Segmentes, in dem es liegt. Welche Nerven die Verdauungsorgane und Athmungsorgane versorgen, kann ich nicht sagen; auch ist es mir nicht gelungen, ein besonderes Eingeweidenervensystem nachzuweisen. Nur einmal sah ich einen unpaaren Nervenstamm zwischen den Commissuren der Leibesganglien hinziehen, ohne indessen zu erkennen, ob er Zweige abgibt, die sich zu den Eingeweiden begeben. Ich muss daher diese Frage unbeantwortet lassen.

Was die Sinnesorgane anbelangt, so sind zuerst die Augen zu erwähnen, die zu Seiten des Kopfes als braunrothe Pigmentflecke aufsitzen. Sodann sind die beiden Fühler hervorzuheben, die vor den Augen am Kopfe eingelenkt sind. Dieselben bestehen aus zwei Gliedern, von denen das zweite gewölbt ist und an seiner Spitze fünf flache Chitinzapfen besitzt, welche von Nerven des oberen Schlundganglions aus innervirt werden. Ausserdem finden sich auf jedem Fühlergliede zwei kurze spitze Zäpfchen, die je von einem Chitinwalle umgeben sind.

Ich gehe nun zur Besprechung eigenthümlicher Gebilde über, die als Sinnesorgane aufzufassen ich keinen Zweifel hege.

Es sind zwei Paare von mit Flüssigkeit gefüllten Blasen, in denen zwei oder drei hellglänzende Kugeln schwimmen, über deren chemische Beschaffenheit, sowie Consistenz später Näheres gesagt werden soll. Das erste Paar liegt, je rechts und links eine Blase, an der Seite im letzten Viertel des 10. Segmentes, der Bauchseite genähert; das andere in der Hälfte des nächstfolgenden 11. Ein Paar grosser Tasthaare ist bei jeder dieser Blasen an deren Aussenseite gelegen (Fig. 1 *s*).

Das Sinnesorgan besteht aus einer Vorwölbung der Chitinhaut (Fig. 3 *ch*), unter der die Kerne des Matrixgewebes besonders nach Zusatz von Essigsäure deutlich hervortreten (Fig. 4 *h*). Nach unten zu scheint die Blase von einer chitinigen Membran

verschlossen, die an der Innenwand elastische Fasern besitzt. An diese Membran setzt sich ein Quermuskel an, durch dessen Contractionen der Grund der Blase vertieft wird.

Die Blase ist mit Flüssigkeit gefüllt, die sich in Nichts von der Leibesflüssigkeit unterscheidet. In derselben schwimmen im vorderen Paare 3 (manchmal in einer oder der anderen Blase dieses Paares 2), im hinteren immer 2 gelblich hellglänzende Kugeln (Fig. 2 *c*), die ihre Lage nur bei Strömungen der Flüssigkeit verändern, indem sie sich langsam gegen einander verschieben.

Was nun die chemische Beschaffenheit der Kugeln anbelangt, so bin ich darüber nicht ins Klare gekommen; ich will daher nur erwähnen, wie sich dieselben gegenüber von Reagentien verhalten. Bei Zusatz von Essigsäure quellen sie und verschwinden. Bei Zusatz von Kalilauge werden sie trüb, bekommen im Innern dunklere Blasen und zerfliessen langsam (Fig. 5 *B*); in Alkohol bleiben sie erhalten, verlieren aber ihren Glanz und werden durchscheinend; dessgleichen erhalten sie sich in Überosmiumsäure. Bei Druck, um auf die Consistenz der Kugeln überzugehen, zeigen diese häufig scheinbare Spalten, anderseits platten sie sich gegen einander ab, oder erhalten, wenn sie sich nicht berühren, ein oder zwei hellere Vorwölbungen, als würde ein heller Tropfen aus dem Inneren ausgepresst werden (Fig. 5 *A*); doch sah ich einen solchen niemals. Es ist schwer, nach diesen Erscheinungen zu entscheiden, ob diese Gebilde zähflüssiger Consistenz sind oder starr; Letzteres erscheint nicht sehr wahrscheinlich und jene Spalten allein würden dafür sprechen, wenn sie nicht einfach Faltungen der zäheren Rindenschicht sind, da beim Auftreten der Falten die Kugeln sehr an Durchmesser zunehmen; eine selbständige Cuticula besitzen dieselben nicht. Nach allen diesen Erscheinungen schliesse ich, dass die Consistenz dieser Kugeln eine weich-knorpelige ist.

Was diesen Gebilden nun die Bedeutung als Sinnesorgane gibt, ist das Hinzutreten eines Nerven (Fig. 2 und 3 *ng*), welcher für das erste Paar vom 9., für das zweite Paar dieser Organe vom 10. Leibesganglion ausgeht. Der Nerv geht bis in die Nähe dieses Sinnesorganes, schwillt hier zu einer spindelförmigen Ganglienzelle an, um sich wieder zu verdünnen und so ohne

weitere specifische Endigungsweise an die untere Seite der Blase heranzutreten. Der Nerv endet also wie ein Hautnerv. Nur einmal sah ich bei sehr starker Vergrösserung eine Spaltung des Nervenendes (Fig. 10), und von der Seite eine leichte Anschwellung desselben (Fig. 3 *e*).

Welcher Sinneswahrnehmung steht nun dieses Organ vor? Die Kugeln mit Flüssigkeit, in eine Blase eingeschlossen, würden zuerst an ein Gehörorgan erinnern.

Es ist sicher, dass niedere Thiere Sinnesorgane haben, über deren Function wir uns nicht Rechenschaft geben können, die wir nicht mit einem derjenigen zusammenzustellen vermögen, die wir selbst besitzen und der Function nach zu beurtheilen im Stande sind. Immerhin aber sind wir gezwungen, die Wahrnehmungen solcher Sinnesorgane nach Analogie des anatomischen Baues mit denen, wo uns eine Beurtheilung ihrer Function möglich ist, zu deuten.

Um noch die Grössenverhältnisse der vermeintlichen Gehörblasen anzugeben, so ist die im 10. Segmente vom Durchmesser 0·064 Mm., die im 11. Segmente nur 0·050 Mm. breit. Die Höhe ist verschieden je nach dem Contractionszustande des Muskels, der sich an derselben inserirt. Die hellen Kugeln messen 0·012—0·014 Mm. im Durchmesser.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch am geflügelten Insect die Sinnesorgane in gleicher Ausbildung sich finden und unter den Stigmen des vorletzten und drittletzten Segmentes liegen.

Dicht neben diesen wahrscheinlich als Gehörorgane zu deutenden Bläschen finden sich zwei Sinnesorgane, die bereits von Leydig und Weismann[1] für andere Nematocerenlarven beschrieben worden sind.

Das eine derselben (Fig. 2 *bs* und Fig. 6) besteht aus einem bindegewebigen (Leydig, Weismann), straff gespannten Strange, in welchem Stifte eingelagert sind. Jeder Stift (Fig. 6 *st*) besteht aus einem kurzen Cylinder, der an der von dem gleich zu erwähnenden Ganglion abgewendeten Fläche

[1] Die Metamorphose der *Corethra plumicornis*. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XVI., p. 68 u. 69.

in eine kurze, an der demselben zugewendeten Fläche in eine sehr lange Spitze ausläuft. Ein Nerv tritt dorsal an das dem Vorderkörper zugewendete Ende des Stranges und schwillt zu einem meist 5zelligen Ganglion an (Fig. 6 *ng*). Ein solcher mit Stiften durchsetzter Strang endet seitwärts etwas hinter der Blase (Fig. 2 *bs*).

Das zweite Sinnesorgan liegt theilweise von der Blase verdeckt. Dasselbe (Fig. 2 *n'*) besteht aus einer spindelförmigen Ganglienzelle, die sich verdünnt und in einer darauf folgenden Anschwellung zwei Stäbchen trägt, welche sich von den bereits beschriebenen dadurch unterscheiden, dass ihnen die hintere lange Spitze fehlt. Man ist oft verleitet, dieses zuletzt erwähnte Ganglion als zu dem bläschenförmigen Sinnesorgan gehörig anzusehen; doch habe ich mich wiederholt davon überzeugt, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass der Nerv unter der Blase weiter zieht und wie mir manchmal schien, in der Nähe des erstgenannten Stranges endet (Fig. 2 *y*).

Sinnesorgane der zuerst beschriebenen Art, wie sie sich nach Weismann bei *Corethra* in allen Segmenten wiederholen, die ich an allen Segmenten bei einer Culexlarve wieder auffand, konnte ich hier nicht in regelmässiger Wiederholung beobachten. Ein solches Organ, von hinten nach vorne ziehend, fand ich stets von der Hälfte des 3. Segmentes zum Anfange des vorhergehenden gespannt; dann eines im 5., 10. und 11. Segmente, und zwar hier von vorn nach hinten ziehend.

Ein Ganglion mit einem Nervenstift fand ich am Ende des vorletzten Segmentes. Das Ganglion mit dem Nerven zweigt sich von demselben Nerven ab, der das kleinere Sinnesorgan in der Nähe der hinteren Gehörblase versorgt.

Was andere Sinnesorgane anbelangt, so sind die zahlreichen Tastborsten zu nennen, welche als Sitz des sehr ausgebreiteten Tastsinnes fungiren. Dieselben finden sich am Kopfe über den Augen, an der Oberlippe, an den Seitenrändern, an Bauch- und Rückenseite. Auf den Leibessegmenten sind sie zu Ende jedes Segmentes mit Ausnahme des letzten zu einem dichten Tastborstenkranze vereinigt. Sonst aber finden sie sich auf dem ganzen Segmente zerstreut vor und in beträchtlicher Zahl. Die Tracheenröhre ist gleichfalls mit einigen Tastborsten versehen,

und an dem Ende derselben finden sich 6 kurze Zäpfchen, die mit Nerven versehen werden.

Bezüglich der Form der Tastborsten, so ist dieselbe überaus charakteristisch (Fig. 11 *B*). Auf einem Hohlcylinder ist mit einem eingefalzten Köpfchen eine sehr lange, meist in 2 bis 5 Theile gespaltene Borste eingelenkt, die in Folge dessen etwas beweglich erscheint. Muskeln habe ich an der Borste nicht gesehen, so dass nicht eine selbständige, vom Willen des Thieres abhängige Bewegung der Borsten stattfinden kann, wohl aber bei Berührung von Gegenständen die Borste am Gelenkkopfe gedreht wird.

Dass es Tastborsten sind, ist wohl kein Zweifel, da man Nerven hinzutreten sieht. Durch Prof. Claus ist in neuester Zeit für Crustaceen gezeigt worden, dass die Nervensubstanz zwischen den Matrixzellen der Tastborste in diese selbst hineintritt.[1] Wenn ich auch den „Axenfaden“ in der Borste bei deren Schlankheit und Undurchsichtigkeit nicht sehen konnte, vermochte ich doch denselben durch den Cylinder der Borste bis in das Köpfchen hinein zu verfolgen. Unmittelbar unter der Borste sind in der That auch zwei Matrixzellen gelegen, auf die erst die Ganglienzellen folgen. Letztere zeichnen sich durch ihr zartes Aussehen von den schwach gekörnten Matrixzellen aus (Fig. 11 *A*). Häufig tritt aber eine Ganglienzelle ganz deutlich gesondert auf, die sich in einen Faden verlängert, der durch die Matrix durchtritt (Fig. 11 *B*).

Ernährungs- und Ausscheidungsorgane.

Zur Besprechung der Ernährungsorgane übergehend, beginne ich mit der Darstellung der Mundwerkzeuge.

An der Kopfkapsel, welche an der Bauchseite ausgekerbt ist, und an dem schmalen, verbindenden Mittelstück einen neunzähnigen Kamm trägt, ist am vorderen Rande die dreieckige Oberlippe eingelenkt. Dieselbe erinnert sehr an die von Culexlarven. Sie ragt weit hervor und besitzt am vorderen abgerundeten Rande, der Bauchseite genähert, jederseits ein

[1] Über die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Leipzig, 1875, p. 24.

zusammenfaltbares Borstenbüschel. Der zwischen letzteren gebliebene Raum ist mit kurzen, stumpfen Borsten besetzt, die im oberen Theile nach aussen, im unteren gegen die Mundöffnung zu gekehrt sind; dem Vorderrande genähert, findet sich ein nach innen gekrümmter Haken. Gegen die Mundöffnung zu ist die Oberlippe herzförmig ausgeschnitten und mit ganz kurzen Borsten besetzt. Auf dem Einlenkungsstücke der Oberlippe finden sich 4 Borsten, und über jedem Borstenbüschel vier kurze Chitinzapfen.

Die kräftigen Mandibeln bilden eine hinter der Oberlippe eingefügte Lade, die am oberen Rande eine verdickte Leiste besitzt. Am oberen Ende erhebt sich der spitz-schaufelförmige Kaufortsatz. Die Schneiden desselben sind grob-gezähnt und die gekerbte flache Höhlung mit einem Büschel von hakigen Borsten ausgefüllt, welche nach derselben Richtung gekrümmt sind wie die Lade. Während die Aussenfläche der Mandibel glatt ist, findet sich auf der, der Mundöffnung zugekehrten Seite in der Mitte eine besenförmig zerschlissene Borste. Am Aussenrande sitzt an einem kleinen Vorsprunge eine nach aussen gekrümmte Borste und überhalb derselben eine zweite gezähnelte, nach innen stark hakig gebogene. Am Innenrand des Grundstückes sitzt in gleicher Höhe mit der erstgenannten Borste ein Büschel von Borsten, welche im oberen Theile hakig aufstehen, gegen unten zu aber nach innen gerichtet sind. In gleicher Richtung nehmen sie an Länge und Zerschlissenheit zu.

Hinter der Mandibel folgt die Maxille, welche die Form eines halben Kartenherzens hat. Sie besteht aus einem medialen buschigen Stück und einem lateralen, das den Taster trägt. Der Innenrand des erstgenannten Stückes ist mit einer Reihe scharfspitziger Zähne versehen, die aufrecht nach oben stehen. Hinter derselben findet sich noch ein kleiner Kamm. Am oberen Rande sitzt ein kleiner stumpfer Chitinzapfen auf, von dem in einem Bogen, der nach aussen läuft, eine gezähnte Chitinleiste ausgeht. Von demselben Zapfen geht an die Hinterseite ein Bogen, der mit Haaren besetzt ist, und an dessen Ende einige Chitinzapfen stehen. Sonst ist der ganze Theil mit verschiedenartig gestalteten Borsten versehen. Der laterale Abschnitt trägt an seiner nach oben gerichteten Ausbuchtung eine Reihe nach innen

gerichteter Zähne, und an der äussersten Spitze den Maxillartaster.

Nach unten ist die Mundöffnung von der dreieckigen Unterlippe begrenzt. Dieselbe besteht aus einem leierförmigen oberen Theile, der durch eine Leiste seine Entstehung aus zwei Theilen kundgibt. Der Aussenrand ist mit stumpfen, nach aussen geschweiften Borsten besetzt. Innen finden sich zwei Chitinzapfen, die noch einen eingelenkten Seitenast haben. Dieser Zapfen ist vielleicht ein Labialtaster. Er hat noch zwei kleine Chitinzäpfchen, die zu Seiten über dem Seitenast stehen. Der untere Abschnitt der Unterlippe ist gegen die Mundöffnung vorgewölbt und an den Rändern gezähnt und behaart. Der verdickte Rand setzt sich jederseits in ein langes Horn fort, welche die Mundöffnung theilweise umgreifen.

Die Mundöffnung liegt in der Höhe der beiden Augen. Sie beginnt mit einer Chitinschleife, die sechs Reihen zarter Haare trägt, welche an Stärke und Länge von aussen nach innen abnehmen.

Zwei mächtige schlauchförmige Speicheldrüsen (Fig. 1 *sp*) münden ventral in dieselbe ein. Ihre kurzen Ausmündungsgänge vereinigen sich in der Gegend der hinteren Kopfkapselleiste zu einem gemeinsamen Gange. Was die Textur derselben anbelangt, so bestehen sie aus einer Tunica propria und einer Schichte durchsichtiger Zellen mit rundem Kern, in dessen Umgrenzung Körnchen liegen.

Von der Mundöffnung an erstreckt sich der Ösophagus (*oe*) bis in das 4. Segment; er ist sehr stark musculös. In dem genannten Segmente findet sich ein Vormagen (*v*), der, wie der Bau zeigt, durch eine Einstülpung des Ösophagus in den Magendarm gebildet ist. Der breite Magendarm (*mg*), dessen Musculatur nicht so kräftig entwickelt ist, wie die des Ösophagus, reicht bis in das 8. Segment. Acht als Leberschläuche zu deutende Anhänge (*l*) münden in den Darm im 5. Segmente ein; dieselben stellen bei jungen Larven einfache Schläuche dar, sind jedoch bei ausgewachsenen Larven geweihartig verzweigt.

Mit der Einmündung der Malpighi'schen Gefässe beginnt wieder ein stark musculöser Abschnitt, der niemals einen Inhalt zeigt. Er ist als Dickdarm zu deuten und bildet im 9. Segmente

eine Schlinge (*d*). Die halbe Schlinge gehört dem schmalen Anfangstheil an, während die andere Hälfte derselben mit Kothballen erfüllt ist. In seiner ganzen Füllung erstreckt sich der Dickdarm bis an das Ende des 10. Segmentes, wo er in den Mastdarm (*r*) übergeht, der, gewöhnlich in vielfache Falten gelegt, ventral in der am 12. Segmente gelegenen Afteröffnung ausmündet. Er besitzt eine sehr ausgebildete Musculatur.

Was die histologische Beschaffenheit des Darmes anbelangt, so finden wir die bekannten Schichten: Zu innerst die chitinige Intima, dann die Epithelzellenschichte, über welcher die Tunica propria liegt; diese ist von der quergestreiften Ringmusculatur umgeben, auf welche als äusserste Schichte die ebenfalls quergestreiften Längsmuskeln folgen. Die verschiedene Stärke der Musculatur an den Darmabschnitten wurde bereits erwähnt und soll nur noch hervorgehoben werden, dass am Magendarm das Epithel am besten entwickelt ist.

Was die Malpighi'schen Gefässe betrifft, so finden sich, soviel ich mich überzeugen konnte, fünf. Die Schwierigkeit, dieselben herauszupräpariren, und die durch die Fettmassen fast unmögliche Untersuchung derselben in situ liessen hierüber lange Zeit in Zweifel.

Die Vertheilung derselben ist folgende: zwei Gefässe erstrecken sich von der Einmündungsstelle in den Darm nach vorn bis zum 5. Segmente (m^1); sie sind in ihrem Mitteltheile stets mit Harnconcrementen sehr stark gefüllt und reissen sehr leicht, falls man versucht, sie freizupräpariren. Am lebenden Thiere erscheinen sie schon bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge als weisse Schläuche, dorsal vom Darm gelegen. Wie schon hervorgehoben wurde, besitzen sie an der Einmündungsstelle und an ihrem blinden Ende die normale Breite, und an letzterer Stelle die allen Malpighi'schen Gefässen von Ptychoptera zukommende rothbraune Färbung, welche von Pigmentkörnchen in den Zellen herrührt. An der Einmündungsstelle aller, sowie an den Enden der zwei zunächst zu besprechenden Gefässe fehlen diese Pigmentkörnchen gleichfalls. Diese zwei Gefässe (m^2) erstrecken sich gegen hinten immer schmäler werdend und an Pigment abnehmend bis in die Kiementracheen hinein, wo sie mittelst feiner Fäden befestigt sind. Das unpaare 5. Gefäss (m^3)

reicht bis in das halbe 10. Segment, wo es, indem es seine normale Dicke und Färbung beibehält, endet. Über die Textur derselben glaube ich bei der Übereinstimmung mit anderen Insecten hinweggehen zu können.

Circulations- und Athmungsorgane.

Das Merkwürdigste an unserer Larve ist wohl neben den beiden Paaren von Sinnesblasen das Circulationssystem, da dasselbe von den bei anderen Insectenlarven vorkommenden weit abweicht.

Im 10. Segmente liegt der als Herz (*h*) zu bezeichnende Abschnitt des Gefässschlauches; derselbe ist elliptisch und besitzt rechts und links eine breite Spaltöffnung, durch welche das Blut in denselben eintritt; nach vorn hin setzt sich das Herz in ein langes, enges Rohr fort, das nicht pulsirt (*va*), der Spaltöffnungen vollständig entbehrt, und dessen scheinbare Contractionen in dem, dem Herzen zunächst liegenden Theile von letztem bedingt sind. Diesen Theil müssen wir, da er das Blut gegen den Kopf zu leitet, als vordere Aorta bezeichnen.

Soweit stimmt das Gefässsystem von Ptychoptera mit dem durch M. Verloren[1] bei *Chironomus plumosus* bekannt gewordenen überein, nur dass hier im Anfange der Aorta noch zwei Klappen vorkommen, die ich an unserer Larve vermisse. Ich kann diese Angabe Verloren's aus eigener Anschauung nur bestätigen. Nun hat aber C. Dareste[2] gezeigt, dass es sich hier nur um eine vorübergehende Einrichtung handelt und dass mit der Entwickelung der Tracheen sich dieser Gefässschlauch zu einem pulsirenden Rückengefäss mit Klappen umgestaltet, so dass wir in der Ausbildung des Rückengefässes bei Ptychoptera, wie sie während des ganzen Larvenlebens vorkömmt, eine Bildung sehen, die bei *Chironomus* nur vorübergehend auftritt. Vielleicht ist diese gleichartige Persistenz des

---

[1] Mémoires couronnés et Mém. des savants étrangers de l'Acad. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. T. XIX. 1847. pl. II. u. III.

[2] Note sur le développement du Vaisseau dorsal chez les insectes. Archives de Zool. Exp. p. Lacaze-Duthiers. 1873, II. Bd., p. XXXV.

Rückengefässes mit der Lebensweise der Ptychopteralarve in Zusammenhang zu bringen.

Indessen ist das Rückengefäss der letztgenannten Larve noch complicirter gebaut; es schiebt sich nämlich vom 4. Segmente an in diesen Schlauch nochmals ein contractiler Abschnitt ein (*pv*)[1], welcher durch eine etwas verengte Öffnung mit dem bis hierher reichenden, nicht pulsirenden Gefässe zusammenhängt und im Kopfe endet, indem sich die ausgezogenen Wände des Schlauches mittelst Muskelfäden an den Kopfrändern befestigen.

Sodann entspringt am hinteren Ende des Herzens ein contractiler Schlauch, der durch das ganze 10. Segment sich erstreckt (*ph*). Derselbe contrahirt sich wie der vordere pulsirende Abschnitt langsam, nachdem er, besonders sein vorderer, etwas erweiterter Abschnitt vom Herzen aus mit Blut gefüllt ist; derselbe setzt sich in einen weniger dickwandigen Schlauch fort (*ha*), der bis an die Wurzel der Athemröhre reicht, wo er frei in dieselbe einmündet, indem sich das Gefäss in gleicher Weise wie am vorderen Ende befestigt. Dieser Theil ist als hintere Aorta aufzufassen, da derselbe im Wesentlichen das Blut gleichfalls nur fortleitet.

Die Circulation geschieht nun so: Das Blut tritt aus der Leibeshöhle durch die beiden Spaltöffnungen in das Herz ein und wird durch die raschen Contractionen desselben nach hinten und vorn in die beiden Aorten gepumpt; vom Kopfe aus kehrt das Blut im Leibesraum zum Herzen zurück, sich also nach rückwärts bewegend, während von der hinteren Öffnung das Blut zum Theil sogleich zum Herzen zurückkehrt, zum Theil aber in die Athemröhre und die Kiementracheen geht; dieser Theil kehrt von da zurück und geht mit der früher erwähnten, sogleich zurckkehrenden Blutmasse nach vorn zum Herzen

---

[1] Dieser contractile Abschnitt mag die Klappen am Anfange der Aorta bei *Chironomus*, die ich bei Ptychoptera vermisste, ersetzen, indem er, zwar vorwärtstreibend, zugleich auch aufsaugend wirkt und so dasselbe erreicht, wie die den Rückfluss hemmenden Klappen. Beide contractile Gefässschlingen contrahiren sich langsam von dem, dem Herzen zugewendeten Ende gegen die Richtung, gegen welche sie in Folge dessen auch das Blut treiben, und verhindern daher den Rückfluss des letzteren.

zurück. Bei dem Herzen treffen der von vorn und der von hinten kommende Blutstrom zusammen und beginnen ihren soeben gezeichneten Weg wieder. (In Fig. 1 ist der Kreislauf mittelst Pfeilen angedeutet.)

Eine solche Circulation ist sonst von keinem Insecte bekannt geworden. Unter den Crustaceen ist von Leydig und Prof. Claus[1] bei *Argulus* ein ähnlicher Blutkreislauf und ein in mancher Hinsicht ähnliches Gefässsystem beschrieben worden.

Besonders deutlich in dem pulsirenden Abschnitte der hinteren Aorta finden sich in das Lumen des Gefässes vorspringende, wie Klappen fungirende Kerne (Fig. 7 *k*). Ich erwähne dieselben desshalb, da Weismann das Herz der Insecten als eine histologische Einheit, als einen einzigen Muskel auffasst[2] und dem entsprechend die von Leydig bei *Corethra plumicornis* in das Gefäss vorspringenden, als Zellen gedeuteten Klappen nur als mehr abgeschnürte Kerne deutet.[3] Bei *Ptychoptera* möchte ich eine Übergangsform sehen, indem bei Anblick dieser Klappen wohl Niemand darauf verfallen wird, dieselben anders, denn als Kerne zu deuten, was nicht so leicht bei *Corethra* geschehen kann.

Das Blut ist farblos und dessgleichen die kahnförmigen, zu beiden Seiten zugespitzten Blutkörperchen. Neben diesen gewöhnlich 0·10 — 12 Mm. messenden, häufig vorkommenden Formen finden sich meist spindelförmige (0·01—0·012 Mm. — 0·014 Mm. messende) nebst einfach kugeligen. Die erstgenannten Körperchen werden die vollständig entwickelten sein, während die anderen Jugendstadien darstellen (Fig. 8). Von der Seite gesehen, erscheinen die Blutkörper wie gekrümmte Haare, und ragen die zumeist in der Mitte gelegenen Kerne als halbkugelige Erhebungen an der oberen und unteren Fläche hervor. Häufig ist der Kern jedoch bei den sehr langen Formen seitwärts, im ersten Sechstel der Länge gelegen, und kommen so eigenthümliche Formen von Blutkörpern zu Stande (Fig. 8 *x*).

---

[1] Über die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Z. f. wiss. Zool. Bd. XXV. p. 50.

[2] Die nachembryonale Entwickelung der Musciden. Z. f. wiss. Zool. Bd. XIV. p. 207.

[3] L. c. p. 209 und: Die Metamorphose der *Corethra*. p. 54—55.

Was die Athmungsorgane anbelangt, so sind gerade sie ausserordentlich günstig, um zu zeigen, wie sich die Organe der Bewegungsart des Thieres anpassen. Durch die verschiedenen Altersstufen der Larve kann man dies deutlich verfolgen. Ehe ich jedoch diese Veränderungen im Tracheensystem beschreibe, will ich eine Darstellung der Tracheen geben, wie sie sich bei der ausgebildeten Larve finden.

Durch zwei Öffnungen (amphipneustisch, Brauer l. c.) an der langen Tracheenröhre gelangt die Luft in die, dieselbe durchziehenden zwei Tracheen. Dieselben sind gleichmässig stark, oval im Durchschnitt, und treten im 12. Segmente durch einen schmalen Querast mit einander in Verbindung. Von der Stelle, wo der Querast entspringt, entsendet jede Trachee einen schmalen Ast in das 11. Segment und einen in den Kiemenanhang, der so zur Kiementrachee wird.

Von nun an hören die Tracheen auf, gleichmässig starke Röhren zu sein, dieselben erscheinen vielmehr entsprechend den folgenden 7 Segmenten (von hinten gezählt) siebenmal eingeschnürt, und zwischen den Einschnürungsstellen stark verbreitert und aufgebaucht. Diese Aufbauchung ist nicht einfach, sondern zweimal unterbrochen, so dass die mit Luft gefüllte Trachee im Querschnitt die Form einer Citrone hat (Fig. 9). Durch diesen Bau ist die Trachee befähigt, sich zusammenzulegen. Die erste Einrollung derselben geschieht an den verengten Stellen, dann aber bei sehr starker Contraction des Thieres kann jedes Tracheensegment 6—8mal gefaltet werden.

Die drei letzten Tracheensegmente nehmen an Breite ab, so dass dasjenige des 11. Segmentes das schmälste ist. Die Breite der aufgebauchten Tracheen beträgt bei ausgewachsenen Larven 0·8 Mm.

Von den verengten Stellen tritt je ein Tracheenast aus, der sich sofort in zwei Äste theilt, von denen der eine nach aussen zu den Muskeln, der andere nach innen zu den Eingeweiden tritt, und sich vielfach verästelt.

Kehren wir nun zu den zwei Hauptröhren zurück, mit denen wir bis zum 4. Leibessegmente angelangt sind. Mit Eintritt in dasselbe verschmälert sich die Trachee um das Vierfache und durchzieht es bis an das 3. Leibessegment, wo der Tracheen-

stamm nochmals um die Hälfte oder das Drittel enger wird. Also ist hier auch noch die Segmentirung erhalten, und von den verengten Stellen gehen auch hier die Seitenäste ab. Vom 3. Segmente an sind die Tracheen alle kreisrunde Röhren; dasselbe gilt von allen Seitenästen.

Im 3. Leibessegmente treten die beiden Hauptröhren wieder mit einander in Verbindung und liegen etwas auswärts, um gegen den Kopf hin in schiefer Richtung von aussen nach innen, immer dünner werdend, zu verlaufen. Auf dem Wege geben sie nach innen einen Seitenast ab, der sich nach zweimaliger Gabelung mit dem der anderen Seite unter dem ersten Ganglion der Bauchkette vereinigt. Die anderen Gabeläste ziehen parallel mit dem Hauptast in den Kopf hinein.

Wenn auch die Anordnung des Tracheensystems in allen Altersstufen der Larve dieselbe bleibt, so ist dies nicht der Fall bei der Ausbildung des Lumens der Röhren. Bei der jüngsten Larve waren alle Röhren gleichmässig stark und ihr Querschnitt kreisförmig. Erst in folgenden Häutungen werden die Hauptröhren in den Segmenten breit, ohne jedoch eine zweimalige Einkerbung noch zu zeigen; manchmal findet man eine solche angedeutet. Die Kerbungen werden immer tiefer, bis die Tracheensegmente die Ausbildung erlangen, die oben beschrieben wurde.

Wir sehen also in der Ausbildung des Tracheensystems im Verlaufe der Entwickelung der Larve eine Anpassung desselben an die Lebensweise des Thieres, wie man es sonst an keinem Organsysteme desselben so deutlich beobachten kann. Die normalen röhrenförmigen Tracheen haben wir als ererbt anzusehen, während die weitere Ausbildung derselben im Laufe der Zeit durch Anpassung erworben wurde.

Auch die lange Tracheenröhre am Leibesende ist eine Anpassung. Wenn auch bei den Häutungen der Larve das Längenverhältniss derselben zur Leibeslänge ein ziemlich gleiches bleibt, so steht doch diese lange Röhre im Zusammenhange mit der Unfähigkeit der Larve zu schwimmen.

Eine solche lange Tracheenröhre findet sich unter den Brachyceren bei Eristalislarven vor und ist dieselbe mit Ptychopteralarven durch Anpassung an die ähnlichen Lebensverhältnisse erworben.

Zum Schlusse will ich noch eine kurze Darstellung über die feinere Structur der langen Tracheenröhre geben, die sich am Kopfende der Ptychopterapuppe findet. Zu äusserst findet sich eine dicke chitinige, längsgeriefte Umkleidung (Fig. 13 *ach*), welche an dem vordersten Ende der Röhre segmentirt erscheint. Den Furchen, welche die Segmente vorspiegeln, entsprechend, findet sich in den proximalen Theilen innerhalb der Chitinauskleidung eine spiralige Verdickung von braunem Chitin (*ro*). Dieselbe fehlt dem obersten Theile der Röhre, und wird, soviel ich den Bildern, die ich vor mir halte, entnehme, gleichzeitig angelegt. Wie dies geschieht, darüber kann ich keine Auskunft geben. Erst innerhalb dieser Verdickungen liegt die Tracheenintima (*ich*). Zellige Elemente konnte ich in der Röhre nicht vorfinden, doch im obersten Theile zwischen Intima und äusserer Umkleidung eine Zwischenschicht (Matrix?) unterscheiden. In einer Spirale angeordnet, finden sich Öffnungen (*oe*), welche am Ursprunge der Röhre 1·08 Mm. weit von einander entfernt sind, in der Mitte 0·4 Mm. und am Ende 0·3 Mm. von einander abstehen. Die Spirale, in der die runden, am distalen Ende der Röhre ovalen Öffnungen stehen, wird also gegen das Ende der Röhre, wie aus den Messungen hervorgeht, niederer. Die Öffnungen selbst messen 0·048 Mm., sind von einem verdickten Chitinrande umgeben und von einer glänzenden uhrglasförmigen Kuppe überdeckt, an deren Spitze sich die kleine Öffnung befindet. Der Ring ist von der Chitinbekleidung geliefert, während die Auskleidung desselben und die Kuppe der Tracheenintima angehört.

Der Fettkörper.

Der Fettkörper ist bei jüngeren Larven sehr schwach entwickelt, und nimmt erst mit dem Wachsthume der Larve und der Näherung des Puppenstadiums an Masse zu. Er findet sich in mehreren Lappen im Körper vertheilt. So zieht sich ein solcher vom 1. Segment bis zum 4.; die grösste Anhäufung findet sich jedoch um den Mitteldarm, hauptsächlich im 9. und 10. Segmente; er bildet hier mehrere durch Aufhängebänder befestigte Lappen, und macht es bei älteren Larven oft unmöglich, die

Organisationsverhältnisse jener Segmente in situ zu erkennen, was sonst in allen Theilen möglich ist.

Fettzellen finden sich in kleinen Anhäufungen auch an zahlreichen Aufhängebändern, so an denen der vorderen Aorta und sehr zahlreich an denen des Herzens selbst.

Was die Structur des Fettkörpers anbelangt, so besteht er aus 0·014 Mm. grossen Zellen, welche einen hellen runden Kern enthalten, dessen Grösse zwischen 0·004—0·0048 Mm. schwankt. Das grosse Kernkörperchen ist rund und stark glänzend.

Geschlechtsorgane.

Nach langem Suchen fand ich die Geschlechtsanlage beim Zerzupfen des Thieres. Dieselbe ist dicht verpackt in dem das 8. und 9. Segment einnehmenden Fettkörper, und stellt einen spindelförmigen Körper dar, der an zwei langen Bändern im Leibesraume aufgehängt ist. Die Grösse der Geschlechtsanlage ist unbedeutend, beträgt bei einer schon ziemlich ausgewachsenen Larve 0·14 Mm., und besteht aus 0·008 Mm. grossen Zellen, welche noch indifferent sind, und noch nicht erkennen lassen, welche Geschlechtsstoffe sich aus ihnen entwickeln werden. Die Zellen sind mit hellglänzenden Kernen von 0·0023 Mm. im Durchmesser versehen. Weiteres darüber zu sagen, vermag ich nicht.

Das Visceralmuskelnetz.

Schon in der Einleitung ist hervorgehoben worden, dass die Ptychopteralarve sich wurmartig kriechend fortbewegt. Dabei sind natürlich alle Organe bedeutenden Verschiebungen ausgesetzt. Um nun ersteren einen Schutz zu gewähren, ist das Visceralmuskelnetz ausserordentlich stark entwickelt. An zahlreichen Punkten sind der Darmcanal, die Anhangsdrüsen desselben, die Speicheldrüsen an ihren blinden Enden von Muskeln gehalten, die sich an den Organen in ein feines Fasernetz auflösen. Vor Allem aber muss das Lumen der Gefässe und des Herzens offen erhalten werden und das Gefäss in seiner Lage verbleiben. Es ziehen daher an zahlreichen Punkten Muskelfäden an das Gefäss heran; in der Gegend des Herzens sind diese Fäden ausserordentlich zahlreich und bilden daselbst ein

feines Netzwerk. An diesem Netzwerke hängen Fettzellen und dient dasselbe dazu, in der Gegend des Herzens die Circulation zu reguliren, wie dies auch der Fettkörper bei *Branchipus* zu thun scheint.[1]

Wir haben oben gesehen, dass der von vorn und der von hinten kommende Blutstrom in der Gegend der Herzklappen an einander stossen; das Netz von Aufhängebändern hat, neben der Function, das Herz in seiner Lage zu erhalten, auch noch die Nebenfunction, diesen Anprall zu vermindern. Ob die anhängenden Zellen einen Einfluss auf das Blut üben, darüber wage ich nicht ein Urtheil auszusprechen.

Wie das Gefäss-, ist auch das Nervensystem von zarten Fäden in seiner Lage erhalten. Hier wirkt auch das Tracheensystem mit, das bei der Zusammenfaltbarkeit seiner Äste und Nebenzweige der Visceralmuskulatur entbehrt, selbst aber gleich dieser zur Befestigung der Organe dient, wenn das Tracheensystem in gleicher Weise bei allen Organen fungirt, so besonders beim Bauchstrang des Nervensystems. Zwei ziemlich starke Tracheenstämme ziehen an den Längscommissuren hin und bei Contractionen des Körpers falten sich dieselben zusammen.

Aber sogar die Muskulatur hat zu ihrer Befestigung ein System von Fasern, welche von der Körperwand zu den Muskeln, oder zwischen den Muskeln ausgespannt sind. Zumeist sind es glänzende, elastische Fäden (Fig. 12 *ef*), welche, erschlafft, bogenförmig gestaltet sind, und die eine bedeutende Ausdehnungsfähigkeit besitzen. Diese Fasern sind in grosser Zahl an den Längsmuskeln vorhanden und scheinen von einer gemeinsamen Faser abzugehen. Doch sah ich auch deutlich einen quergestreiften Muskel herantreten (von wo, konnte ich nicht verfolgen), der sich zwischen den Quermuskeln wiederholt spaltete und an den letzteren befestigte in gleicher Weise, wie ich es von den kurzen Fasern dargethan habe.

Soviel ich weiss, ist eine solche Befestigungsweise der Muskulatur durch ein System von Fasern bisher nicht bekannt geworden.

---

[1] F. Spangenberg. Zur Kenntniss von *Branchipus stagnalis*. Zool. Zeitsch. XXV. Bd. I. Supplh. p 25.

Einer späteren Arbeit bleibt es vorbehalten, die Veränderungen der Organisation während des Puppenzustandes zur Bildung des geflügelten Insectes zu verfolgen und im Vergleiche zu der durch Weismann bekannten *Corethra* darzustellen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ältere Larve von *Ptychoptera contaminata* in mässig contrahirtem Zustande. (Vergr. etwa 40.)

oe, Ösophagus, *v*, Vormagen, *mg*, Magendarm, *d*, die Dickdarmschlinge, *r*, der Mastdarm, *sp*, die Speicheldrüsen, *l*, Leberanhänge; m^1 das vordere, mit Concrementen stark gefüllte Paar Malpighi'scher Gefässe, m^2, das nach hinten in die Kiementracheen reichende Paar, m^3, das unpaare Gefäss, *h*, Herz, *va*, vorderes, nicht pulsirendes Gefäss (vordere Aorta); *pv*, pulsirender Abschnitt, *ph*, hinterer pulsirender Gefässabschnitt, *ha*, nicht pulsirender Abschnitt (hintere Aorta); *s*, die Sinnesorgane, *p*, das durch die Visceralmuskulatur hergestellte Fasernetz in der Herzgegend, *kl* Kiementracheen, *t*, die Tracheenröhre.

Fig. 2. Eine Blase des vorderen Paares der bläschenförmigen Sinnesorgane (Gehörorgane), von oben gesehen. (Vergr. 350) *ch*, der Chitinring *ms*, die elastischen Fäden an der Innenseite der Membran, welche das Bläschen nach unten begrenzt; *c*, die hellen Kugeln, *ng*, der dazu gehörige Nerv mit dem Ganglion, n^1, der Nerv, der in seinem Verlaufe unter der Blase Stäbchen eingelagert hat, *y*, gehört wahrscheinlich dazu, *bs*, der bindegewebige Strang des mit Stäbchen versehenen Sinnesorganes, *t*, die beiden aussen stehenden Tastborsten.

Fig. 3. Dasselbe Sinnesorgan von der Seite gesehen, um den Ansatz des Quermuskels *q* zu zeigen. Das Ganglion *ng* setzt sich an die untere Blasenwand an und zeigt dort eine kleine Verdickung, *e*. Vergr. 750.

Fig. 4. Dasselbe Sinnesorgan von oben gesehen, nach Behandlung mit Überosmiumsäure und nach Druck, um die Hypodermis, *h*, mit ihren runden Kernen zu zeigen. Vergr. 430.

Fig. 5. *A*. Die hellen Kugeln bei Druck; rechts eine solche, welche aussieht, als sollte aus ihrem Inneren ein Flüssigkeitstropfen austreten; die beiden anderen zeigen die spaltenähnlichen Figuren.

B. Solche nach Kalilaugezusatz: die oberen mit dunkleren Flecken, die untere im Zerfliessen begriffen.

Fig. 6. Der proximale Theil des mit den Hörstäbchen, *st*, versehenen Sinnesorganes; *n*, der Nerv, der das Ganglion *g* bildet, welches sich an den Bindegewebsstrang *bs* ansetzt. Vergr. 750.

Fig. 7. Ein Theil des hinteren pulsirenden Aortentheiles. Vergr. 430. *k*, die in das Lumen verspringenden Kerne, *vm*, Muskelfäden, die das Gefäss in seiner Lage erhalten.

Fig. 8. Blutkörperchen; *x*, ein solches mit excentrisch gelegenem Kern. Vergr. 430.

Fig. 9. Durchschnitt durch ein bäuchiges Tracheensegment.

Fig. 10. Das zu dem Sinnesorgan (Fig. 3) gehörige Ganglion, von oben gesehen, welches sich an seinem Ansatzende an die Blase spaltete. Vergr. 750.

Fig. 11. *A*. Die beiden neben dem bläschenförmigen Sinnesorgan gelegenen Tastborsten mit den zwei Matrixzellen *h*, und den beiden Ganglienzellen, *ng*. Vergr. 240.

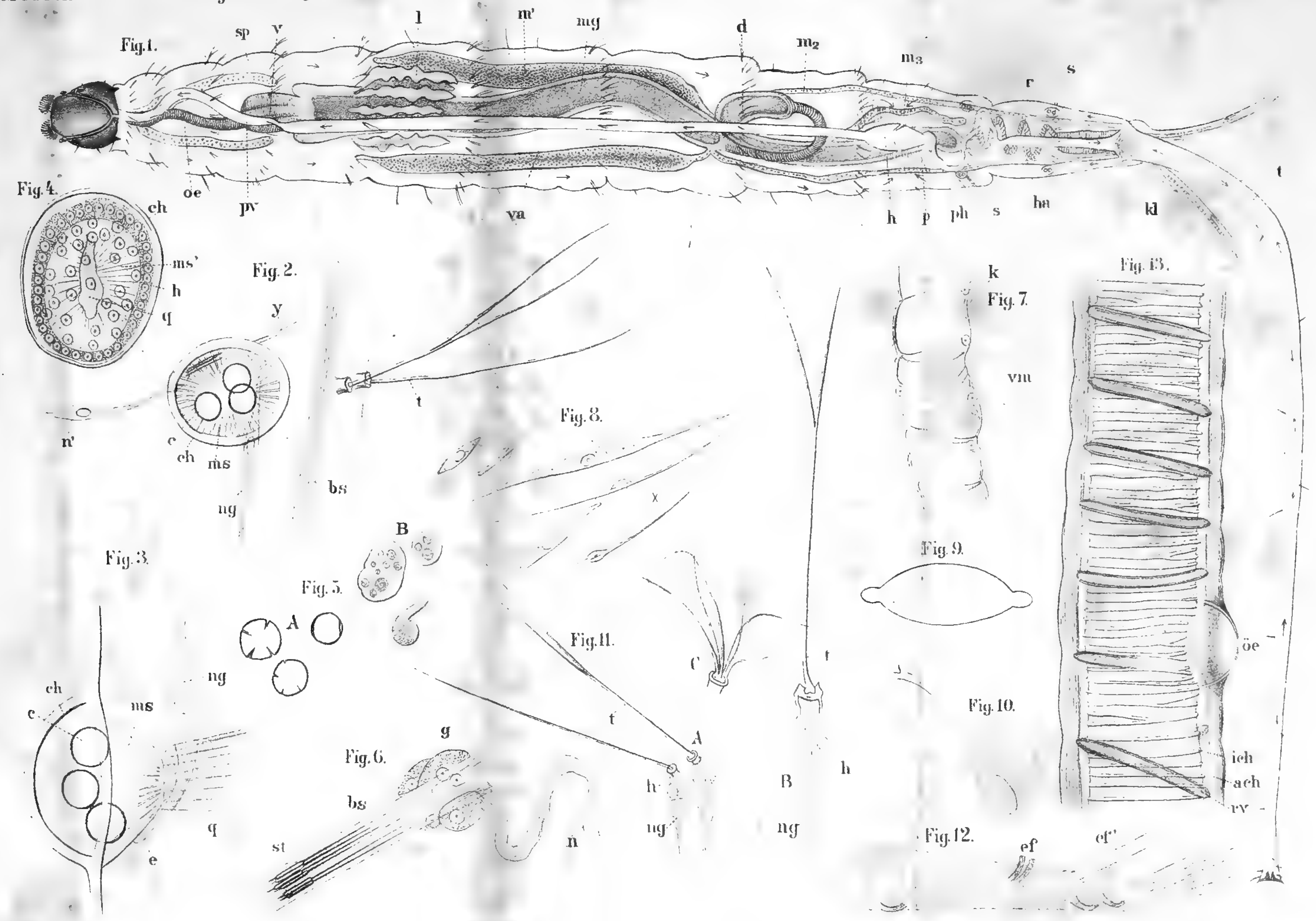
B. Eine Tastborste, wo man die Fortsetzung der Ganglienzelle (*ng*) bis in das Gelenkköpfchen des Haares hinein verfolgen kann. Vergr. 430.

C. Ein besenartig gespaltenes Tasthaar.

Fig. 12. Ein Längsmuskel mit seinen eigenthümlichen Befestigungsfäden; *ef*, solche erschlafft, ef^1, solche gespannt.

Fig. 13. Ein Stück der am Kopfende der Puppe hervorragenden Tracheenröhre (aus dem mittleren Abschnitte); *ach*, die chitinige Umkleidung, *ro*, spiralige Verdickung, *ich*, Tracheenintima, *oe*, eine Öffnung von der Seite gesehen. Vergr. 320.

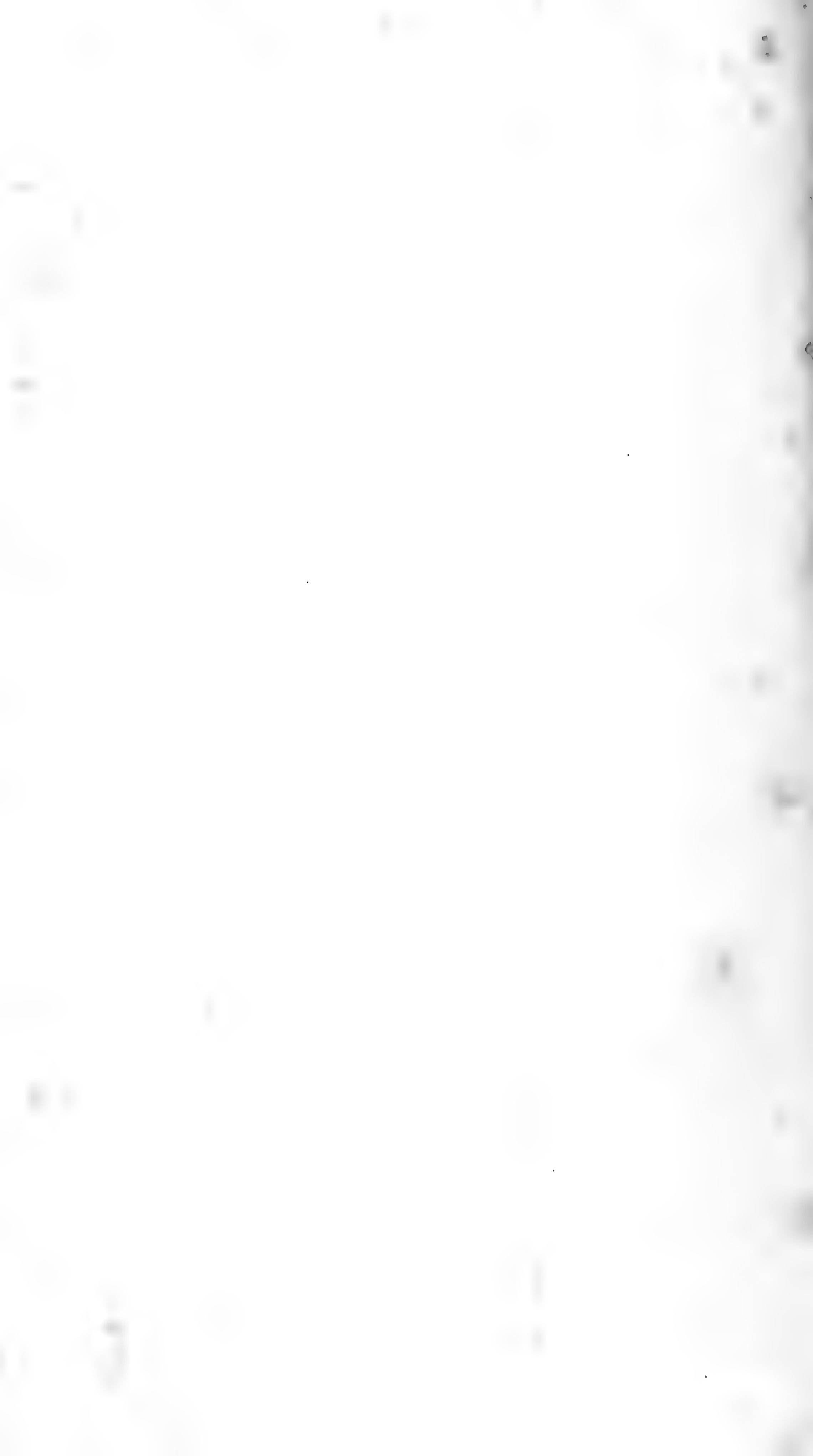
C. Grobben. Über bläschenförmige Sinnesorgane etc. der Larve von Ptychoptera contaminata.



Gez. v. Verf. lith. Dr. J. Heitzmann.

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXII. Bd. I. Abth. 1875.



Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien.

II.

Über *Podocoryne carnea* Sars.

Von **C. Grobben**, stud. phil.

(Mit 2 Tafeln.)

A. Philippi[1] beschrieb unter den Namen *Dysmorphosa conchicola* einen kleinen Hydroidpolypen, den er auf ihm aus Neapel im Jahre 1839 zugesandten Conchylien auffand. Er erkannte bereits das Skelet desselben, hielt es freilich zuerst für eine Art Schwamm, kam jedoch bald durch die mikroskopische Untersuchung von dieser Deutung zurück. M. Sars[2], der zuerst eine halbwegs genaue Beschreibung der *Podocoryne carnea* gab, dem wir auch die Aufstellung sowohl der Gattung, als auch der Art verdanken, fand die von Philippi beschriebene *Dysmorphosa* mit seiner *Porocoryne carnea* identisch, was auch A. Krohn[3] bestätigte. Krohn vervollständigte die Angaben von Sars, und eine weitere Verbesserung der Sars'schen Angaben finden wir durch Th. Hincks[4] und G. J. Allman[5] gegeben. Während ersterer die Identität der Philippi'schen *Dysmorphosa* mit *Podocyrne* als zweifellos betrachtet, stellt letzterer[6] dieselbe gerade nicht in Abrede, wenn auch nach seiner Ansicht die äusserst dürftige Beschreibung Philippi's ebenso gut auf *Podocoryne*,

---

[1] Zoolog. Beobachtungen, Wiegmann's Archiv 1842. p. 37.

[2] Fauna littoralis Norvegiae. Christiania 1846, p. 4.

[3] Über *Podocoryne carnea*. Wiegmann's Archiv 1851, p. 263.

[4] A History of the British Hydroid Zoophytes. London, 1868.

[5] Notes on the Hydroid Zoophytes. Ann. Nat. Hist. July 1859, p. 50.

[6] A Monograph of the Gymnoblastic Hydroids II. part. London, 1872, p. 303. Anmerkung. 1

wie auf *Hydractinia* passt, eine Ansicht, die ich mit Allman theile.

Hincks und Allman geben die beste Charakteristik der *Podocoryne carnea.* Letzterer[1] zeigt, dass die von Sars[2] unter dem Namen *Podocoryne albida* beschriebene Art nur eine Varietät ist und die von demselben Autor[3] als *Podocoryne Tubulariae* beschriebene Form sich von *Podocoryne carnea* nicht unterscheidet; nach demselben Autor ist die von Ch. Lovén[4] im Jahre 1757 beschriebene *Hydractinia echinata* mit *Podocoryne carnea* identisch.

Die *Lizzia,* welche Claparède[5] im 10. Bande der Zeitsch. f. wiss. Zoolog. beschreibt und abbildet, aber vor der Hand mit keinem specifischen Namen versehen hat, und welche A. Agassiz[6] für mit *Podocoryne carnea* identisch hält, ist vielleicht eine *Corynopsis.*

Auf einer in Begleitung des Herrn Prof. Dr. Claus in diesem Jahre unternommenen Studienreise nach Neapel hatte ich Gelegenheit, den erwähnten Hydroidpolypen kennen zu lernen und unter Anleitung des Herrn Professors Dr. Claus, dem ich hiefür öffentlich meinen Dank ausspreche, auf Bau und Structur zu untersuchen. Zwar hat die reiche Literatur bereits eine Menge von anatomischen Thatsachen constatirt; doch da einige ältere Angaben (häufig mit Unrecht) bezweifelt wurden, und sich einige auch neuere als unrichtig oder unvollständig herausstellten, so erlaube ich mir, die Ergebnisse meiner Beobachtungen in Nachfolgendem mitzutheilen.

Äussere Erscheinung der Stöckchen.

Die Colonien stellen sich dem freien Auge als braune, fest angefügte Überzüge von Gastropodengehäusen dar, die fast immer

---

[1] Ibid. p. 349.

[2] L. c. p. 7.

[3] Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna 1857. p. 36. Anmerkung.

[4] Öfversigt af Kong. Vet. Akad. Förhandl. 1757. p. 305 (nach Allman); ich habe die Schrift nicht selbst zur Hand gehabt.

[5] Beiträge zur Fauna der schottischen Küste. Zeitschr. f. wiss. Zool. X. Bd. p. 401.

[6] Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Nr. II. Cambrigde 1865. p. 163.

von Paguriden bewohnt werden. Schon Sars[1] machte hierauf aufmerksam und sprach zugleich die gewiss nicht abzuweisende Ansicht aus, „dass diese Thiere die von Krebsen getragenen Schalen wählen, um am Meeresgrunde herumgeführt zu werden und dadurch reichere Nahrung zu bekommen“. Von diesem braunen Überzuge, der das Wurzelskelet des Stockes darstellt, erheben sich die verschiedenartigen Individuen, deren gelegentlich dunklere, gelbe oder röthliche Färbung auf Rechnung der aufgenommenen Nahrung zu schreiben ist. Man trifft gewöhnlich alle später näher zu beschreibenden Individuenarten auf einem Stöckchen vereinigt, um welches die frei gewordenen kleinen Medusen herumschwimmen. Eine Art von Individuen fand ich nur auf männlichen Stöcken. Unsere Podocorynestöckchen sind nämlich diöcisch, der eine Stock erzeugt nur männliche, der andere nur weibliche Medusen. Schon Krohn[2] glaubte nach seinen Erfahrungen als höchst wahrscheinlich betrachten zu können, „dass von derselben Colonie immer nur das eine Geschlecht grossgezogen werde“. Und in der That verhält es sich so.

Bei genauerer Betrachtung unter der Loupe und unter schwächeren Vergrösserungen des Mikroskopes zeigt sich Folgendes:

Das Wurzelskelet, jener braune Überzug, der von Philippi als gemeinschaftliche Haut (*Pallium commune*) bezeichnet wurde, und beim Eintrocknen hornig wird, wurde auch von Sars als eine Art Fuss oder Mantel aufgefasst, von dem Sars jedoch vermuthete, „dass er aus zahlreichen mit einander verwachsenen, und anastomosirenden Stolonen bestehe, man sehe zuweilen auch an den Kanten einzelne fadenförmige, deutliche Stolonen mehr unregelmässig verlaufen, welche stellenweise schon kleine hervorsprossende Polypen tragen“.

Wie Krohn zuerst und dann Hincks und Allman zeigten, besteht das mit der Unterseite fest aufgewachsene Wurzelskelet aus kurzen, mit einander anastomosirenden Chitinröhren, die vom Cönosark durchsetzt sind. Die Röhren umschliessen sehr enge

---

[1] Fauna littor. Norv. p. 4.

[2] L. c. p. 266.

Maschenräume, welche an manchen Stellen gegen die Ränder hin weiter werden (Fig. 1 *a'*). Die Breite der Chitinröhren (die Chitinschichte nicht mitgemessen) beträgt 0·05—0·08^{mm}, und sind dieselben am Querschnitt nicht kreisrund, sondern von oben nach unten abgeflacht, und zwar oben gewöhnlich etwas schmäler als unten.

Von dem Wurzelskelet ragen die von Hincks und Allman als „Spines" bezeichneten Skeletspitzen (Fig. 1 *c*) empor, nach deren Basis hin die Chitinröhren des Wurzelskeletes enger werden (0·03—0·04^{mm}). Gegen eine solche Skeletspitze hin erhebt sich die obere Fläche der Stolonen zu einem Hügel, dessen Gipfel in die Skeletspitze übergeht, so dass diese von den umgebenden in dem Hügel zusammenlaufenden Stolonen gebildet erscheint (Fig. 5). Die Skeletspitzen sind oben abgestumpft und häufig gegen eine Seite hin etwas gebogen. Ihre Höhe beträgt gewöhnlich 0·76—0·8^{mm}, (einer war 1·15^{mm} hoch), während die Breite unten 0·2—0·24^{mm}, oben 0·06—0·1^{mm} ausmacht. Von Philippi wurden dieselben merkwürdigerweise als die eingetrockneten Thiere angesehen.

In ganz derselben Weise sitzen die anderen Polypen dem Wurzelskelet auf. Ich möchte daher die Skeletspitzen nicht bloss als einfache Skeleterhebungen betrachten, sondern, den anderen Arten von Individuen gleichwerthig, als eine eigene Art von Polypen ansehen und dieselben dem entsprechend als „Skeletpolypen" bezeichnen. Da diese Gebilde die zwischen ihnen oder an ihrem Grunde sprossenden Polypen schützen, so können sie auch „Schutzpolypen" genannt werden.

Schon Sars sprach (l. c. p. 5) übrigens in ähnlichem Sinne aus, „dass man die Stacheln vielleicht als eine Art Polypenstock betrachten könnte".

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung möchte ich neben der früher schon angeführten Art des Aufsitzens der Skeletpolypen auf dem Skelet die Entwicklungsgeschichte dieser Spitzen heranziehen. Ich fand nämlich ziemlich oft den Knospen der Nährpolypen ähnliche Knospen, die noch keine gelbe, dicke Chitinschichte besassen, sondern nur von einer durchsichtigen Chitinlage umgeben waren, die sich fest genug zeigte, dem Drucke des Deckgläschens Widerstand zu leisten (Fig. 12).

Sodann sah ich Formen, welche schon die Knospengestalt verloren hatten, höher und nach oben schmäler waren, und in der Gestalt bereits den Skeletpolypen wiederholten (Fig. 13). Die Chitinlage war zwar schon gelb gefärbt, aber doch noch nicht sehr dick und so durchscheinend, dass man die beiden unterliegenden Zellschichten als Ectoderm und Entoderm deutlich unterscheiden konnte, sogar die Zellgrenzen erkannte.

Bemerken will ich hier auch, dass die Skeletpolypen sich immer nur an solchen Stellen erheben, wo zahlreiche [1] Stolonen miteinander anastomosiren, und scheint es, dass von der Anzahl der zusammentretenden Stolonen die Grösse der Skeletspitze abhängig ist.

Aus allen diesen angeführten Thatsachen erscheint die Anschauung, welche die Skeletspitzen auf Skeletpolypen zurückführt, berechtigt. Dass die Skeletspitzen eine einfache Skeleterhebung nicht sind, wird schon durch das Vorhandensein des Ectoderms und Entoderms innerhalb der Spitze bewiesen. Auch könnte ein so mächtiges Skelet nicht ausgestülpt werden und ist ja eine solche dicke Ausscheidung erst möglich, wenn das Zooid seine Grösse erreicht hat, die es als fertiger Stachel besitzt. Während der Ausscheidung kann dasselbe immerhin noch etwas wachsen, wie aus dem Umstande hervorgeht, dass die Chitinhülle an der Spitze am schwächsten ist und die äussersten Lagen der Hornsubstanz nicht bis an die Spitze reichen.

Auf gleiche Weise, wie die Skeletpolypen, nur aus einer nicht so grossen Anzahl zusammenlaufender Anastomosen gebildet, sitzen die anderen Polypenarten auf, von denen ich zuerst die Nährpolypen (Fig. 1 *a*) betrachten möchte. Dieselben sind von weisser Farbe, und variirt ihre Höhe mit dem Ausdehnungszustand. Grosse, vollkommen gestreckte Polypen messen mit den Tentakeln 6·5—7^{mm} und darüber. Der Leib des Polypen ist keulenförmig und besitzt um ein stumpf-kegelförmiges Hypostom

---

[1] Damit stimmt, was Hincks (l. c. p. 30) aussprach, dass er die Spines niemals bemerkt hat, wenn das Stolonennetzwerk noch ganz einfach war. Ich möchte noch hinzufügen, dass eben die jungen Stöcke ein so einfaches Netzwerk der Stolonen besitzen und „daher mit dem Grössenwachsthum erst die Spines gebildet werden“.

in einfachem Kreise stehend 8—18 fadenförmige, ungeknöpfte Tentakel. Die am Hypostom gelegene Mundöffnung ist, wenn geschlossen, xförmig. Vier dunkle, wie Leberstreifen aussehende Körper, welche am Hypostom vorkommen, sind nichts anderes als vier Falten, die das Ectoderm bildet, sobald sich die Mundöffnung schliesst. Die Zellen sind auch hier höher und haben wenig Zellsaft. Die Länge der Tentakel beträgt den dritten oder vierten Theil der Körperlänge des Polypen.

Zwischen den Nährpolypen, gewöhnlich an geschützteren Stellen des Schneckengehäuses erheben sich die meist kleineren proliferirenden Polypen (Fig. 1*b*), die sich durch ihre schlanke, ganz cylindrische Gestalt, sowie durch die an Zahl und Länge reducirten Tentakeln auszeichnen. Gewöhnlich sind nur 4–6 Tentakeln vorhanden, die ein wenig über das Hypostom hervorragen, welches hier häufig mehr cylindrisch ist. Die Zahl der Tentakel kann indess bis 16 steigen, andererseits können dieselben auch vollständig fehlen, so dass dann der Polyp einen einfachen Cylinder darstellt, der oben in einem niederen Kegel abschliesst. Es scheint, dass mit der Zahl und Grösse der Knospen im Verhältniss zur Grösse des proliferirenden Individuums die Tentakel an Länge und Zahl reducirt werden [1].

Die Knospen sitzen gewöhnlich in grosser Zahl wirtelförmig entweder dicht unter den Tentakeln, oder von diesen um etwa den dritten Theil der Körperlänge entfernt, und zeigen alle möglichen Entwicklungsstadien vereint auf einem Polypen. Die Grösse der proliferirenden Individuen beträgt durchschnittlich 1·00—2·00^{mm} (mit den Tentakeln).

Es findet sich jedoch noch eine Art von Individuen, die zuerst von Strethill Wright [2] bei *Hydractinia echinata* aufgefunden und beschrieben worden ist. Es sind die von Allman [3]

---

[1] Schon die geringere Grösse des proliferirenden Individuums im Verhältniss zum Nährpolypen ist eine Folge der Bildung der Knospen und Polypen, die sehr frühzeitig Knospen bilden, verkümmern bedeutend in Folge der Erschöpfung. Siehe auch Allman. Annals of Nat. Hist. May 1864. p. 353. Anmerkg.

[2] On Hydractinia echinata. Edinb. New. Phil. Journal. Vol. V. 1857.

[3] L. c. p. 221.

als „Spiralzooid" bezeichneten Polypen (Fig. 1 *d*). Dieselben stellen schlanke beinahe cylindrische Schläuche dar, die an ihrer Basis etwas breiter, gegen die Spitze zu allmälig schmäler werden, an ihrem oberen Ende aber sich zu einem länglich-ovalen Köpfchen erweitern, welches mit dicht gestellten, sehr grossen Nesselkapseln bewaffnet ist. Diese Spiralzooids, die der Tentakel entbehren und die zwei Drittel der Höhe der Nährpolypen erreichen, führen heftig schlagende Bewegungen aus, unter denen sie sich auf- und einrollen. Übrigens finden sich diese überaus empfindlichen, auf den geringsten Reiz reagirenden Gebilde nur an den Rändern, meist an dem Aussenrande der Apertur des Schneckengehäuses, und zwar der männlichen Stöcke, in der Nähe der proliferirenden Individuen. An weiblichen Stöcken konnte ich sie bisher überhaupt nicht auffinden. Ist ein Loch in dem Schneckengehäuse vorhanden, über welches sich die Stolonenverzweigungen nicht ausdehnen, so treten auch an den Rändern desselben mitten im Stock Spiralzooids auf.

Wie es schon Allman[1] für diese Individuen bei *Hydractinia echinata* schien, fehlt denselben eine Mundöffnung.

Welche Function haben nun die Spiralzooids? Dass dieselben nicht als „abnorm veränderte Nährpolypen", wie Allman[2] diese von Hincks[3] bei *Podocoryne* angegebenen, von ersterem nicht gefundenen und angezweifelten Individuen (daher sie Allman für abnorm erklärt) bezeichnet, anzusehen sind, ist ausser allem Zweifel. Ich begreife nicht, warum Allman die Spiralzooids für *Hydractinia* als normale selbständige Individuenart und bei *Podocoryne* für abnorm ansieht. Aus dem Umstande, dass solche sich auf den von ihm untersuchten Stöcken nicht vorfanden, schliesst Allman auf Inconstanz, und erklärt die Formen daher für Abnormitäten. So wahr Ersteres sein mag und auch ist, so unrichtig scheint mir der Schluss zu sein. Vielleicht lagen Allman nur weibliche Stöcke zur Untersuchung vor? Wir finden hierüber in der Monographie der Gynmobl.

[1] L. c. p. 222.
[2] L. c. p. 350.
[3] L. c. p. 32.

Hydroids keine Aufklärung, wie er überhaupt der Diöcie mit keinem Worte gedenkt.

Aus dem Umstande, dass die Spiralzooids der Mundöffnung entbehren, mit äusserst grossen Nesselkapseln am Köpfchen ausgestattet sind, wie sie sich sonst auf keiner Polypenart von *Podocoryne* wiederfinden, aus den kräftigen Bewegungen, zu denen sie vermöge ihrer kräftig entwickelten Musculatur befähigt sind, endlich aus der grossen Reizbarkeit, glaube ich die Spiralzooids für eine Art „Vertheidigungspolypen" ansehen zu können [1]. Dafür spricht auch ihr Vorkommen an den Rändern des Stockes, sowie in der Nähe der proliferirenden Individuen, wenn nicht die starke Entwicklung letzterer an diesen Stellen vielleicht eine Folge der geschützten Lage ist. Dass dieselben sich nur an männlichen Stöcken finden, lässt sich vor der Hand nicht erklären. Es ist ja möglich, dass sie gelegentlich auch auf weiblichen Stöcken auftreten.

Die Länge der Spiralzooids beträgt 2·8—2·9^{mm}, und ihre Breite unten an der Basis 0·24—0·25^{m}, oben unter dem Köpfchen 0·10—0·12^{mm}. Das Köpfchen ist 0·15—0·2^{mm} und darüber lang.

Es finden sich auf dem Stocke manchmal in scheinbarem Zusammenhange mit den Stolonen andere fadenförmige Gebilde, die jedoch nichts mit dem Polypenstock zu thun haben.

Bau und Textur der Polypenstöckchen.

Skelet.

Ich will jene Theile des Polypenstockes zuerst besprechen, welche zu äusserst als eine Ausscheidung des Ectoderms den Stock sowohl, als die Polypen überziehen, und beginne mit der stärksten Ausscheidung an dem Wurzelskelet und den chitinigen Spitzen.

Eine chitinige Ausscheidung überzieht die Stolonen von *Podocoryne*. Dass diese ein Secretionsproduct des Ectoderm ist, wurde schon von früheren Forschern und auch von Allman [2]

---

[1] Dieselbe Ansicht hat, wie ich später erfuhr, Wright ausgesprochen, indem er die Spiralzooids „organs of defence or offence" nennt. Hincks vergleicht sie mit Recht mit den Nematophoren der Plumulariden. (l. c. p. 25.)

[2] L. c. p. 220—221.

für *Hydractinia echinata* ausgesprochen. Hiermit stimmen aber die Abbildungen dieses Forschers (Tab. XV, Fig. 4 und 7, und Tab. XVI, Fig. 10) nicht überein. In der That liegen auch Beobachtungen vor, welche die Chitinmasse als Cuticularausscheidung als sehr zweifelhaft erscheinen lassen konnten. Bei Allman finden wir daselbst die Angabe, dass sich an der freien Oberfläche der Stolonen von *Hydractinia* [1], und *Podocoryne* [2], als der Chitinspitzen eine Lage von nacktem Ectoderm finde, in welchem zahlreiche Nesselkapseln eingelagert sind — „are closed in by a layer of distinct thread-cell-bearing naked ectoderm, which thus invests the whole spine, precisely as in the common horizontal basis.

Bei einer früheren Gelegenheit spricht sich Allman[3] über eine Sars'sche Angabe über *Podocoryne* folgendermassen aus: „Sars describes his zoophyte as naked; but I believe this is not admissibleas a character in any of the known marine Hydroid Zoophytes, unless it be in Hydractinia, in which the solid chitinous polypary is covered externally by the coenosarc.“ — In seiner Monographie der Hydroiden[4] jedoch gibt er jene äussere Ectodermlage auch für *Podocoryne* an, „which it has in common with Hydractinia“.

Nun kann ich aber nach sorgfältigen Beobachtungen, die ich gerade über diesen Punkt angestellt habe, nur sagen, dass eine Ectodermlage äusserlich das Wurzelskelet nicht überzieht. Was die Spitzen anlangt, so findet man manchmal eine dünne helle Lage noch über der Chitinmasse, allenfalls auch (aber meist gesprengte) Nesselkapseln; doch so viel ich mich überzeugt habe, ist dieser Überzug, wenn ich dieses Vorkommen so nennen darf, nur später von aussen angelagert, zumal ich mir niemals vor Augen führen konnte, dass derselbe auf eine längere Strecke hin sich ausgebreitet

---

[1] L. c. p. 220—221.
[2] L. c. p. 349.
[3] L. c. p. 349.
[4] Notes on the Hydroid Zoophytes. Ann. Nat. Hist. July 1859. p. 50 bis 51. Auch später (Mai 1864. p. 353) hält er diese Ansicht aufrecht, indem er das „coenosarc invested by a periderm“ nennt.

hätte. Zudem habe ich die Überzeugung erlangt, dass sowohl in dem Wurzelskelet, als in den Skeletspitzen das Ectoderm innerhalb der Röhren sich befindet, und dass sich, wie später gezeigt werden wird, auch Nesselkapseln darin befinden.

Es ist diese Frage desshalb von grösserem Belang, weil das Vorhandensein einer äusseren Ectodermlage noch über dem Skelet von Allman[1] systematisch verwerthet wird und er dasselbe als charakteristisch für die Familie der Hydractiniden und Podocoryniden in die Definition aufnimmt. Vielleicht findet sich diese äussere Ectodermlage bei den Hydractiniden, obgleich das morphologische Verhältniss dieser Lage vollständig unklar bleibt[2]. Für die Familie der Podocoryniden wird jedenfalls das Merkmal aus der Charakteristik ausfallen müssen, wenngleich es sich bei anderen Podocorynen finden mag.

Die Chitinbekleidung des Wurzelskeletes und der Skeletpolypen besteht aus zahlreichen, geschichteten Chitinlamellen, die zum Theil zu dickeren Platten vereinigt sind (Fig. 2 und 9 a). Ich glaube mit F. E. Schulze[3], dass jede der dickeren Hauptlamellen während einer Wachsthumsperiode als Ausscheidungsproduct der Ectodermzellen entsteht, da auch hier die älteren Theile der Colonie bedeutend stärkere Chitinscheiden haben als die jüngeren, und ferner die innerste farblose Lage als den Zellen des Ectoderm angefügt, eine ganz selbständige ist (Fig. 2 *a'*). Auch kann man, besonders an den jüngsten Theilen des Stockes, sich leicht davon überzeugen, dass nur die innerste Lamelle direct in die dünne Cuticularbekleidung der folgenden jüngsten Triebe übergeht.

Die Stärke der Chitinbekleidung des Wurzelskeletes ist gegen die festgewachsene Seite und gegen die von den Stolonen umschlossenen Maschenräume hin bedeutender, als gegen die

---

[1] L. c. p. 342 u. 348.

[2] Allman sagt (Ann. Nat. Hist. 1859 p. 50), dass bei *Hydractinia* die Chitinspitzen und das Wurzelskelet äusserlich vom Coenosarc bedeckt werden „thus reminding us of the sclerobasic corallum of some of the Actinozoa.“ Die kann wohl nur als Vergleich angesehen werden.

[3] Über den Bau und die Entwicklung von *Cordylophora lacustris*, Leipzig 1871, p. 8.

obere freie Seite. Die Farbe ist an den zuerst genannten Regionen gelblich bis rothbraun, an der letzteren bei älteren Stöcken gelblich. Die der freien Oberfläche zugewendete Chitinmasse erscheint nicht ganz glatt, sondern rauh, wie mit feinen Körnchen besetzt.

Die Durchsichtigkeit der oberen dünneren rauhkörnigen Lage, durch welche man die Nesselkapseln und Zellen durchscheinen sieht, kann leicht zu der Meinung führen, dass noch eine Nesselkapseln führende Schichte des Ectoderms darüber liegt. Dass dies nicht der Fall ist, wurde schon früher gesagt, und kann man sich besonders an Bruchrändern leicht davon überzeugen, indem man das zum Theil herausgezerrte Cönosark, also Ectoderm und Entoderm, unter die durch eckige Bruchränder begrenzte Chitinlage verfolgen kann.

Die Dicke der äusseren Schichte des Wurzelskeletes beträgt 0·001—0·0025^{mm}, die der unteren 0·0015—0·006^{mm}, und die der Maschenwälle 0·008—0·012^{mm}. Letztere erscheinen gewöhnlich dicker; doch rührt dies daher, dass die meisten Maschenräume einen Stutz eines sehr steilen Hohlkegels bilden, indem die übereinander liegenden concentrischen Schichten, die gegen unten einen kleineren Raum ummessen, neben einander liegend erscheinen.

Gegen die Skeletspitzen zu wird auch die obere Schichte mächtiger, und erreicht an der Basis derselben die grösste Mächtigkeit, die mit der des Skeletpolypen in dem unteren Theile so ziemlich übereinstimmt. Nach der Spitze der Skeletpolypen zu wird die Chitinschichte immer schwächer und ist an der Spitze verhältnissmässig am schwächsten. Die Lage der äusseren Schichten, die gegen die inneren zu sich anlehnen, weist im Zusammenhange mit der geringsten Mächtigkeit der Chitinausscheidung und Zahl der Schichten an der Spitze darauf hin, dass die Skeletpolypen wachsen können, so lange ihre Chitinumkleidung nicht allzu mächtig geworden ist. Skeletpolypen, die später noch rasch ansetzen, haben ein eigenthümliches Aussehen, indem aus ihrem breiten Ende noch ein kleiner Kegel mit dünneren Wandungen hervorragt.

Was die anderen Polypen anbetrifft, so sind dieselben von einer chitinigen Cuticula (Fig. 3 *a*) überzogen, welche nicht nur den

Leib des Zooids, sondern auch die Tentakel und das Hypostom überzieht. Die Cuticula ist durch die verhärtete äussere Rindenschicht der Ectodermzellen gebildet und erlangt meist eine grössere Selbständigkeit, so dass man dieselbe als gesonderte Membran anzusehen verleitet wird, so am Leib des Polypen.

An dem untersten Theil des Polypenleibes bei manchen proliferirenden Individuen, sowie an den knospenden Medusen ist die Cuticula eine gesonderte Membran, und bei letzteren von bedeutender Mächtigkeit; hier dient dieselbe als Hülle der Knospen, welche später zurückgelassen wird.

Am Leib des Nährpolypen und der proliferirenden Individuen misst diese Cuticula im contrahirten Zustande 0·0008^{mm} (bei proliferirenden auch 0·001^{mm}), bei den Spiralzooids unter gleichen Contractionszuständen 0·001—0·0013^{mm}, und erreicht als Umhüllungshaut der Medusen eine Stärke von 0·0015^{mm}.

Bei den mit Pycnogoniden behafteten Individuen scheint die Cuticula nicht so dehnbar, sondern starrer zu sein.

Ectoderm.

Alle Theile des Polypenkörpers sind von einem Weichkörper umgeben, der bei den verschiedenen Individuen etwas verschieden entwickelt ist.

Ohne alle früheren Angaben über die Art der Zusammensetzung des Ectoderms nochmals zu wiederholen, verweise ich auf die Arbeiten von Prof. F. E. Schulze[1], sowie N. Kleinenberg[2], welche die früheren Angaben erwähnen und kritisch beleuchten.

Das Ectoderm ist auch hier nicht eine einfache Zellenlage, sondern besteht aus den von Kleinenberg so bezeichneten „Neuromuskelzellen“ und dem „interstitiellen Gewebe“.

Auch hier beginne ich mit dem Wurzelskelet. In den Stolonen stellt das Ectoderm eine dickere, oder minder hohe

---

[1] Über den Bau und die Entwicklung von *Cordylophora lacustris.* Leipzig 1871. — Über den Bau von *Syncoryne Sarsii.* Leipzig 1873.

[2] Hydra. Eine anat. entwicklungsgesch. Untersuchung. Leipzig 1872.

Zellenlage dar, die bereits die verschiedenen Gewebstheile erkennen lässt. Die grösseren polygonalen Neuromuskelzellen bilden in den älteren Theilen der Colonie eine 0·012^{mm} und oft noch weniger hohe Zellenlage; die Kerne der Zellen sind rund (0·0036—0·0038^{mm} messend) und zeigen ein kleines stark lichtbrechendes Kernkörperchen (Fig. 9 ect.) Der Inhalt der Zellen ist krümlich; häufig finden sich glänzende Moleküle in denselben. Diese Zellen haben noch keineswegs Muskelfasern entwickelt, zeichnen sich jedoch durch ihr viel festeres Anhaften an der folgenden Stützlamelle aus, und erscheinen immer etwas am Ende zerfasert, wenn man sie von der Lamelle abtrennt (Fig. 7). Zwischen diesen Zellen erscheinen die Zellen des interstitiellen Gewebes, die fast alle Nesselkapseln erzeugen.

An den letzten Ausläufern des Wurzelskeletes, den jüngsten Stolonen, ist das sogenannte Neuromuskelgewebe bedeutend stärker entwickelt (Fig. 2 *n*), die Zellen zeigen eine Höhe von 0·018—0·019^{mm}; dagegen tritt das interstitielle Gewebe (Fig. 2 *i*) mehr zurück, und ist die Zahl der Nesselkapseln in jenen Theilen auch eine geringere. Die Zellen letztgenannten Gewebes sind 0·0064^{mm} hoch und zeigen einen (in den meisten Zellen an dieser Stelle 0·0048^{mm} messenden) runden Kern mit Kernkörperchen. So grosse Kerne fand ich sonst nirgend in den Zellen des interstitiellen Gewebes vor.

Aus dem Umstande, dass das Neuromuskelgewebe in den jüngsten Theilen des Wurzelskeletes, in den knospenden Theilen, nicht nur an mächtiger Entwicklung seiner Zellen über das der älteren Stolonen hervorragt, sondern auch an Zahl der Zellen bedeutend die Zahl der Zellen des interstitiellen Gewebes überwiegt, während das Gegentheil in den älteren Stolonen stattfindet, kann man schliessen, dass das Neuromuskelgewebe das im Ectoderm beim Wachsthume hauptsächlich thätige Gewebe ist.

Die Nesselkapseln des Wurzelskeletes, die merkwürdigerweise in ungeheuerer Zahl auftreten (Fig. 9)[1], sind birnförmig

[1] Das so massenhafte Auftreten von Nesselkapseln an Theilen der Polypen, die niemals Gelegenheit haben, die ersteren anzuwenden, ist gewiss sonderbar. Offenbar haben wir es hier mit einer Vererbungserscheinung zu thun.

und lassen zwei verschiedene Grössen unterscheiden. Die einen sind 0.012^{mm} lang und 0.0035—0·004^{mm} breit, die anderen 0·0084^{mm} lang und 0·003^{mm} breit. Die grössere Art ist sehr spärlich vertreten im Vergleiche zu dem massenhaften Auftreten der kleineren.

In den jüngsten Skeletpolypen zeigt das Ectoderm dieselbe Ausbildung wie in den jüngsten Stolonen; die Zellen sind gleich hoch, das interstitielle Gewebe wenig entwickelt, daher Nesselkapseln äusserst selten. In den älteren Skeletpolypen, wo die Chitinausscheidung schon mächtiger ist, sind die Zellen nur 0·008—0·01^{mm} hoch, viel niedriger also, und werden in den ältesten Skeletpolypen 0·006^{mm} hohe Zellen. Muskelfasern sind auch nicht einmal angedeutet, und es lassen sich die Ectodermzellen von der Stützlamelle leicht lösen, ohne zerschlissen zu werden. In den älteren Skeletpolypen sind die beiden Gewebe des Ectoderms meist von einander örtlich nicht getrennt, indem das Ectoderm eine einfache Zellenlage bildet.

In den Nährpolypen und proliferirenden Individuen stellt das Ectoderm eine je nach dem Contractionszustande verschieden hohe Lage von Zellen dar, in denen oft schon im lebenden Zustande, noch besser an Überosmiumpräparaten und an mit absolutem Alkohol behandelten Thieren, der runde (0·0035^{mm} messende) Kern mit dem Kernkörperchen deutlich zu erkennen ist (Fig. 3 ect). Das Neuromuskelgewebe ist vorzüglich am Leibe des Polypen entwickelt und nimmt gegen das Hypostom und die Tentakeln zu ab, und erscheint am wenigsten an den Tentakelspitzen selbst, wo, wie überhaupt am Tentakel, das Ectoderm auch niedriger ist.

Ich konnte mich überzeugen, dass in der That die Muskelfasern, welche bei diesen beiden Polypenarten eine Breite von 0·0004—0·001^{mm} besitzen, Fortsätze der grossen von Kleinenberg daher benannten Neuromuskelzellen sind (Fig. 10 *mf* und *n*)[1].

---

[1] Auch E. van Beneden (De la Distinction originelle du Testicule et de l'Ovaire. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique. 2. série. t. XXXVII 1874. p. 22—24 u. 30—32) schliesst sich der Auffassung Kleinenberg's an, hat jedoch für *Hydractinia* eine grössere histologische Complication constatirt die darin besteht, dass die Muskelfasern echte Muskelzellen sind, die durch ein zartes Protoplasmaband (Nervenfaser) mit der Ectodermzelle, die als Nervenzelle fungirt, zusammenhängt.

Für *Hydra* hat bekanntlich Kölliker[1] die Muskelfasern entdeckt und zuerst die Vermuthung ausgesprochen, „dass sich jede Faser einzeln für sich im Innern eines schmalen Basalfortsatzes der Ectodermzellen entwickelt". Doch hat er den Fasern den Charakter selbständiger Zellen beigelegt, wie Kleinenberg[2] zeigte, wie er sie ja auf p. 88 geradezu Muskelzellen nennt. Doch hat schon vor Kölliker Quatrefages (1843) bei *Hydractinia* Muskelfasern beschrieben, eine Angabe, die freilich immer noch als zweifelhaft aufgenommen wird. Übrigens hat auch schon vor Kleinenberg Prof. Claus[3] (im Jahre 1860) bei Siphonophoren den Zusammenhang der zu einer Schicht angeordneten Muskelfasern mit den Ectodermzellen nachgewiesen und insbesondere nach Beobachtungen an den Wandungen des Stammes von *Physophora hydrostatica* gezeigt, dass „die Epithelial-(Ectoderm-) Zellen am Stamme grossentheils in Fasern auslaufen, die sich zu einer besonderen tieferen Lage vereinigen und möglicherweise eine contractile Gewebsschichte darstellen". Auf p. 8 und p. 19—20 findet sich dasselbe Verhalten für Nährpolypen und Tastpolypen angegeben und auf Tab. XXVI, Fig. 19 *a* und *b* abgebildet. Dessgleichen finden sich in der Schrift vom Jahre 1863 für *Apolemia uvaria* diese Verhältnisse als bestimmt ausgesprochen.

Die Muskelfasern laufen, wie Kleinenberg und F. E. Schulze zeigten, längs des Leibes des Polypen hinauf und treten auf das Hypostom und die Tentakel über, an welchen sie sich bis zur Spitze hin verfolgen lassen. Am Hypostom sowohl als an der Tentakelspitze convergiren sie gegen die Längsaxe dieser Körpertheile.

Entsprechend der Vertheilung des interstitiellen Gewebes finden sich am Polypenleibe die Nesselkapseln nicht sehr ver-

---

[1] Icones histiol. II. Abth. 1865. p. 105—106. Hier findet sich eine Zusammenstellung aller älteren Angaben über Hydroidpolypenmusculatur

[2] Hydra, p. 14—15.

[3] Über *Physophora hydrostatica* nebst Bemerkungan über andere Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X. 1860. p. 8. — Neue Beobachtungen über die Structur und Entwicklung der Siphonophoren. Ebend. Bd. XII. 1863. p. 6.

breitet, wenn immer sie ziemlich häufig auftreten. Dagegen sind die Tentakeln sowohl, als der Rand des Hypostoms mit Nesselkapseln dicht besetzt. Von den beiden Arten (eine dritte mehr rundliche möchte ich für unreife Nesselkapseln ansehen), die ich unterscheide, den grösseren 0·01^{mm} langen und 0·004^{mm} breiten, und den kleineren 0·007^{mm} langen und 0·003^{mm} breiten, die beide birnförmig sind, finden sich die ersteren am Leibe des Polypen vorherrschend, und zwar in Gruppen zu 3—5 und von 10—12 vereinigt, bilden dann an der Aussenseite der Tentakelwurzel eine starke Anhäufung und am Hypostom den äusseren Kranz des Mundrandes. An den Tentakeln herrscht die kleinere Art vor; dieselbe findet sich dann im Leib des Polypen und bildet den inneren Nesselkranz des Hypostoms. An den Tentakeln stehen die Nesselkapseln meist zu Gruppen vereint, bilden jedoch im letzten Viertel derselben fast eine continuirliche Schichte.

Im Allgemeinen ist noch hervorzuheben, dass die Nesselkapseln am Leibe des Polypen parallel der Längsaxe, zumeist aber schief nach oben herausstehen, dann mit Cnidocils versehen sind, während am Hypostom und den Tentakeln fast ausschliesslich das letztere der Fall ist. Cnidocils finden sich auch hier. Endlich möchte ich hinzufügen, dass bei den Nährpolypen im Verhältniss die kleinere Art der Nesselkapseln vorherrscht an den proliferirenden Individuen dagegen die grössere.

Was die Spiralzooids anbelangt, so ist, wie schon Allman[1] bemerkte, die Musculatur hier viel stärker entwickelt (Fig 10*n*), und zwar vorzüglich an ihrem Insertionsende an den Stock. Das Gleiche hat van Beneden[2] bei *Hydractinia echinata* gefunden. Damit im Zusammenhange ist auch das Neuromuskelgewebe am Leibe des Spiralzooids vorherrschend. Das interstitielle Gewebe tritt sehr zurück und sind daher Nesselkapseln am Leibe sehr selten. Dagegen finden sich dieselben zu einem ovalen oder mehr langgestreckten Köpfchen gehäuft am oberen Ende des Polypen (Fig. 4). Hier herrscht wiederum das interstitielle Gewebe vor. Die Muskelfasern sind alle längslaufend, und convergiren nur im Köpfchen. Ihre Breite beträgt 0·0013—0·0018^{mm}.

---

[1] Monograph of Gymnoblastic Hydroid. p. 222.

[2] L. c. p. 17.

Schon früher wurde erwähnt, dass diese Spiralzooids ein feineres Gefühl haben als die anderen Polypenarten. Vergleichen wir nun die starke Ausbildung der Muskulatur und der dieselbe bildenden Zellen im Gegensatz zu den anderen Polypenarten, so findet man hierin gewiss eine Bestätigung für die Auffassung Kleinenberg's, die zu der Benennung Neuromuskelzellen führte.

Die Nesselkapseln des Spiralzooids sind sehr gross, die grössten überhaupt, die am Stöckchen vorkommen. Dieselben sind gleichfalls birnförmig, jedoch mehr ausgebaucht und stehen am Capitulum sämmtlich aufrecht, am Leibe dagegen parallel mit der Längsaxe desselben, schief nach aufwärts gerichtet. Die Nesselkapseln, deren Höhe 0·014mm beträgt und deren Breite zwischen 0·005—0·006mm schwankt, sind sämmtlich mit abgestumpften Cnidocils versehen. Jene feine Structur, die Prof. F. E. Schulze[1] für die Cnidocils der Nesselkapseln am Capitulum von *Syncoryne* nachwies, konnte ich bei meinen Polypen nicht finden.

Hier gelang es mir auch, die Zellen mit den Nesselkapseln zu isoliren und fand ich an jeder Zelle (indem häufig eine Reihe von Zellen unter dem Deckgläschen schwamm) (Fig. 6 *A*), jenen zu erwähnenden Fortsatz, den schon Prof. Claus[2] für *Hydra* und mehrere Siphonophoren darstellte, und später F. E. Schulze[3] bei *Syncoryne* abbildete. Derselbe verhält sich unter dem Mikroskope ganz wie die Muskelfasern, ohne dass damit seine musculöse Bedeutung bewiesen wäre.

Neben der Nesselkapsel findet sich stets der Kern, wie schon Leydig[4] und andere gezeigt haben, so dass also von einer Bildung der Nesselkapsel aus dem Kern ihrer Bildungszelle nicht die Rede sein kann.

Stützlamelle.

Zwischen Ectoderm und Entoderm befindet sich eine an den verschiedenen Polypen verschieden entwickelte, hyaline sehr

---

[1] Über *Syncoryne Sarsii.* p. 9 u. folg.

[2] Über *Physophora hydrostatica.* p. 28—29. Tab. XXVII. Fig. 42d und 43.

[3] L. c. p. 12. Tab. 1. Fig. 5.

[4] Müller's Archiv. 1854, p. 270.

elastische Lamelle, die längs gerieft ist. Dieselbe ist ein Ausscheidungsproduct des Ectoderms, wie dies Kölliker[2] zuerst für Hydractiniden aussprach.

In den Stolonen des Wurzelskeletes stellt dieselbe eine sehr dünne, blos 0·0008—0·0009mm messende Lage dar (Fig. 2 *st*), dasselbe gilt für die Skeletpolypen (Fig. 11 *st*). In älteren Skeletpolypen jedoch, in solchen also, wo die Chitinausscheidung schon eine bedeutende Dicke erlangt hat, ist die Stützlamelle noch viel dünner. Dieselbe erlangt eine bedeutendere Mächtigkeit in den Nährpolypen (Fig. 3 *st*) und proliferirenden Individuen, wo ihre Dicke bei contrahirtem Zustande der Thiere 0·003—0·005mm beträgt. Noch stärker (0·004—0·008mm dick) ist dieselbe unter gleichen Verhältnissen in den Spiralzooids (Fig. 10 *st*). In den Tentakeln der erstgenannten ist die Lamelle wieder dünner und endet dort blindsackartig. Diaphragmabildungen, wie solche Prof. Schulze von *Cordylophora* beschrieben hat, konnte ich hier nicht mit Sicherheit nachweisen, manchmal schienen solche angedeutet.

Im Kopfe der Spiralzooids endet die Stützlamelle gleichfalls blindsackförmig (Fig. 4 *st*); ihre Ränder gegen das Ectoderm zu sind etwas gezackt und vorspringend, ähnlich wie an dem Stützlamellenende der Tentakel von *Cordylophora*.

Vergleichen wir nun diese verschieden mächtige Ausbildungsweise der Stützlamelle mit der Musculatur, so findet man, dass beide miteinander in Correlation stehen: wo die Musculatur am stärksten entwickelt ist (bei den Spiralzooids), ist es auch die Stützlamelle, wo erste am schmächtigsten ist (Skeletpolypen), fehlt die Musculatur geradezu. Es weist dies darauf hin, dass diese Lamelle eine feste Verbindung zwischen den Muskelausläufern herstellt, wie dies übrigens schon Kleinenberg aussprach.

Entoderm.

Im Gegensatze zu dem Ectoderm bildet das Entoderm eine einfache Zellenlage, deren Zellen nur an der am Hypostom gelegenen Mundöffnung mit denen des Ectoderms zusammen-

[1] Icones histiologicae. I. Abth. 1. Heft. 1866.

stossen, sonst überall durch die hyaline Stützlamelle von dem letzteren getrennt bleiben.

In den Stolonen bildet es eine 0·006—0072^{mm} hohe Zellenlage. Die Zellen sind vollständig mit Protoplasma gefüllt und zeigen keine Zellsafttropfen (Fig. 2 u. 9 *ent*). Zumeist sind dieselben von stark das Licht brechenden Körnchen durchsetzt, die denselben häufig eine rothe Färbung verleihen. Diese Körnchen mögen fast ausschliesslich von der aufgenommenen Nahrung herrühren.

Die Zellen zeigen einen runden 0·0042^{mm} messenden Kern mit länglich-rundem Kernkörperchen. Alle tragen wahrscheinlich Geisseln, wie dies aus kleinen Fortsätzen, die sich noch an manchen in Alkohol gehärteten finden, hervorgeht. Leider habe ich am lebenden Thiere nicht darauf geachtet.

Gegen die Skeletpolypen zu werden die Zellen niedriger und stellen in bereits fertig gebildeten eine flache Zellenlage von 0·006^{mm}, in der Spitze von 0·0036^{mm} Höhe dar, in denen die Kerne frei in den Magenraum als kleine Vorwölbungen vorspringen (Fig. 11 *ent*).

In den Nährpolypen und proliferirenden Individuen besteht das Entoderm aus einer Lage hoher (0·08^{mm} messender) stark mit Flüssigkeit gefüllter Zellen, die gegen die verdauende Höhle vorgewölbt sind und in denen das Protoplasma meist nur mehr als dünne randständige Schichte vorhanden ist, und sich als ebenso dünne Lage über den gleichfalls randständig gelagerten runden, 0·004^{m} messenden Kern hinüberzieht, der ein glänzendes Kernkörperchen von ziemlicher Grösse aufweist (Fig. 3 u. 8 *ent*). In dem vorgewölbten Theile der Zellen ist die hier mit glänzenden Körnchen durchsetzte Protoplasmaschichte breit, was auf die dort hauptsächlich stattfindende Function der Entodermzellen hinweist. Gegen das Hypostom zu werden die Zellen höher und besitzen nicht so viel Zellflüssigksit; gegen die Mundöffnung zu aber nehmen sie an Höhe wieder ab. Jede Zelle trägt eine lange Geissel, welche sich langsam hin und her schlagend bewegt, wie dies auch für andere Hydroidpolypen bereits beschrieben wurde.

In gleicher Weise sind die Entodermzellen der Spiralzooids entwickelt. Gegen das Köpfchen hin werden die Zellen niedriger

und sind am niedrigsten am oberen blind geschlossenen Ende (Fig 4 *ent*).

Eigenthümlich gestaltet sind die Entodermzellen der Tentakel. Das Entoderm besteht hier aus einer einzigen Reihe grosser mit Membran versehener Zellen, in denen das durch die starken Vacuolenbildungen auf eine randständige dünne Schichte verdrängte Protoplasma mit dem den in der Mitte gelegenen Kern einhüllenden durch zarte, radial verlaufende und anastomosirende Fäden zusammenhängt. Der runde helle Kern schliesst ein grosses Kernkörperchen ein, neben welchem sich oft noch ein zweites scharf umschriebenes, stark das Licht brechendes Körperchen befindet, welches F. E. Schulze bei *Cordylophora* für ein sich neu bildendes Kernkörperchen hält.

Entwicklungsgeschichte der Meduse.

Bei der Darstellung der Entwicklungsgeschichte unserer Meduse will ich mich ziemlich kurz halten, da meine Beobachtungen die von Prof. Claus für Siphonophoren und die von Prof. F. E. Schulze für Syncoryne gemachten Angaben nur bestätigen.

Eine einfache hügelige Erhebung beider Leibesschichten unter dem Hypostom des Polypen zeigt die erste Anlage einer sich bildenden Knospe. Diese Ausstülpung schreitet fort und schnürt sich an dem Polypen ab, so dass sie jetzt gestielt erscheint. Dieser Stiel ist anfangs breit und gewinnt erst später mit dem Wachsthum der Gemme seine charakteristische Gestaltung. Das Innere der Knospe flimmert und steht in directer Verbindung mit der Leibeshöhle des proliferirenden Polypen.

Sodann bildet sich an dem von dem Polypen abgekehrten Pole eine Verdickung des Ectoderms, welche gegen das Entoderm hineinwuchert. Dies geschieht jedoch nicht in Form eines einfachen Kegels, sondern eines solchen mit interradiären (auf die ausgebildete Meduse bezogen) Randausstülpungen, so dass dadurch das Entoderm in vier von einander getrennte Taschen getheilt wird. Diese Taschen sind die späteren Radiärgefässe. Gleichzeitig findet eine hügelförmige Erhöhung des mittleren Theiles des Entoderms statt, welche den späteren Magenstiel, oder besser dessen Entoderm darstellt. Nun tritt in dieser von Prof. Claus als „Knospenkern“ bezeichneten Wucherung eine

Spalte auf, welche den inneren Flächen der Entodermausstülpungen parallel ist. Durch die Spaltung erhält der Magenstiel seine Ectodermbekleidung, während aus der Randschichte der Schwimmsack der Meduse hervorgeht, und die Spalte zur Schwimmhöhle wird.

Jetzt beginnen die Enden der Radiärgefässe sich zu weiten und einander zu nähern. Ehe sie jedoch aneinander stossen, um zu verschmelzen und so das Ringgefäss der Meduse zu erzeugen, treten im Ectoderm des Magenstiels ganz deutlich die Geschlechtsstoffe auf (Fig. 17). Die Eier hatten bereits eine ansehnliche Grösse, und es ist daher anzunehmen, dass der Beginn der Umwandlung von Ectodermzellen in Eizellen in ein noch früheres Stadium fällt.

Die Entstehung der Geschlechtsproducte im Ectoderm ist für Hydroidpolypen von Prof. F. E. Schulze[1], dann von Kleinenberg[2] angegeben worden. Für Siphonophoren war schon lange vorher von Prof. C. Claus[3] ausgesprochen worden, dass „die äussere Epithellage die Eier und Samenkörper heranbildet", und hiermit stimmen auch die Angaben von Keferstein und Ehlers[4] überein.

Dass die Ausbildung der Geschlechtsstoffe bereits vor dem Freiwerden der Meduse erfolgt, ist von Krohn[5] bereits hervorgehoben worden. Nach Allman[6], der die Geschlechtsstoffe bei Gemmen nicht finden konnte, soll auch Ch. Lovén dasselbe beobachtet haben. Ich kann die Ausbildung der Geschlechtsstoffe vor dem Freiwerden der Meduse nur bestätigen; anderseits halte ich das für sehr wahrscheinlich, was Allman[6] glaubt, dass nämlich die vorgeschrittene Entwicklung der Meduse von localen Verhältnissen, die derselben günstig oder minder günstig sind, abhänge. Sars[7] konnte die Geschlechtsstoffe an Gemmen niemals auffinden.

---

1 Über *Cordylophora lacustris.* p. 36.
2 L. c. p. 27, 30, 32.
3 Über *Physophora hydrostatica.* p. 34.
4 Zoologische Beiträge. 1861. p. 3.
5 L. c. p. 266.
6 L. c. p. 350.
7 L. c. p. 7.

Bei der weiteren Entwicklung der Meduse, die zunächst darin besteht, dass die Radiärgefässe zum Ringgefässe zusammenwachsen, scheidet sich die mit dem Ectoderm des Polypen ausgestülpte cuticulare Schichte als selbständige Cuticula ab, die die Meduse bis zum Durchbruche der Tentakel und dem bald erfolgenden Loslösen derselben einhüllt.

Während der Vorgänge der Entwicklung bleibt die äussere Ectodermlage mit der nach innen gewucherten an vier Stellen zwischen den Radiärgefässen (also interradial) im Zusammen. hange. Bei dem weiteren Wachsthum tritt nun das Merkwürdige ein, dass nur an den genannten vier Stellen und an den Radiärgefässen der Schwimmsack mit der Schwimmglocke zusammenhängt, sonst sich vom äusseren Ectoderm überall abhebt, so dass acht von einander getrennte Räume entstehen, deren Bildung für Syncoryne bereits Prof. Schulze[1] beobachtet hat. Übrigens waren diese Räume bei ausgebildeten Quallen schon Agassiz, Allman bekannt. F. E. Schulze sieht dieselben als Leibesraum an, ohne jedoch für diese kaum zutreffende Auffassung einen Beweis erbracht zu haben.

Zur Darstellung der Entwicklungsgeschichte zurückkehrend, erwähne ich, dass nach Schluss des Ringgefässes die Tentakel an den verdickten Enden der Radiärgefässe hervorsprossen und sich in der Schwimmhöhle vielfach zusammenlegen. Zugleich bildet sich der Mundstiel mehr und mehr aus (Fig. 18), die Mundöffnung gelangt zum Durchbruche, es bilden sich die vier Mundzapfen aus, und die Ausscheidung der Gallertsubstanz der Schwimmglocke beginnt. Nachdem die Gemme die Höhe von 0·55^{mm} und Breite von 0·50^{mm} erlangt hat, beginnt sie ihren Schwimmsack zu contrahiren. Nach mehreren Stössen wird die Hülle durchbrochen, die Tentakel werden nach aussen gestülpt, die Bewegungen der Gemme werden immer heftiger und bald reisst sie sich vom Polypen los, die Umhüllungshaut zurücklassend. Sie wächst während ihres freien Lebens noch bedeutend, da ja, wie gleich erwähnt werden soll, die Höhe der ausgewachsenen Qualle 1^{mm} beträgt.

---

[1] Über *Syncoryne Sarsii.* p. 15.

Die Meduse.

Die Meduse ist schon von Sars[1] und später von Hincks[2] und Allman[3] in wenigen Zügen charakterisirt worden.

Dieselbe (Fig. 15) besitzt eine tief glockenförmige Schwimmglocke, deren Höhe 1^{mm} beträgt. Zwei bis auf acht Stellen, von denen vier radiär, vier interradiär sind, von einander völlig getrennte Blätter setzen dieselben zusammen. Durch die Anheftung des inneren Schwimmsackes an den acht genannten Stellen längs der ganzen Höhe der Glocke und längs des unteren Scheibenrandes und am Magenstiele entstehen acht vollständig gesonderte Räume, welche bei der Contraction des inneren Blattes des Schwimmsackes deutlich hervortreten. Dadurch bekommt die von oben gesehen sonst vollständig kreisförmige Meduse acht Einbuchtungen, welche den Anheftungspunkten des Muskelsackes an die Gallertglocke entsprechen (Fig. 16). Diese Räume, die schon früher bei Gelegenheit der Darstellung der Entwicklungsgeschichte erwähnt wurden, sind mit einer hellen Flüssigkeit gefüllt.

In das Innere der Glocke ragt der kegelförmige Mundstiel hinein (Fig. 15 *mg*), dessen Länge bei normaler Ausdehnung 0·4^{mm} beträgt. Im Querschnitt erscheint der Magenstiel rund, gegen die Mundöffnung zu aber radiär viereckig ausgezogen (Fig. 16 *md* u. *mg*). Jede der vier Ecken ist mit einem Mundlappen versehen, an welchem an langen Zellfortsätzen des Ectoderms Nesselkapseln sitzen. Diese Lappen sind sehr contractil und werden wie tastend ausgestreckt (Fig. 19). Dabei sind die Nesselkapsel tragenden Fortsätze in zitternder Bewegung, welche durch Geissel des Entoderms erzeugt wird. Dieselben sind gewiss eine Art Mundtentakel, wie dies Sars (l. c. p. 7) aussprach, welcher allerdings nicht Alles richtig sah, indem er nur von kurzen Fäden spricht, welche die Mundlappen besetzen.

Allman verglich die gestreckten Mundlappen sehr gut mit einem Pinsel und gab auch eine Abbildung, die jedoch sehr

---

[1] L. c. p. 4. 6 u. 7.

[2] L. c. p. 31.

[3] L. c. p. 348.

schematisch ist. Schon früher[1] hatte Allman die Vibration der Fortsätze gesehen, und dieselbe als durch den von den Geisseln des Entoderms erzeugten Wasserstrom bedingt erklärt. Einmal schien mir, als ob auch die Ectodermzellen dort Geissel trugen. ohne dass ich dies weiter verbürgen kann (Fig. 22).

Vom Magenraum, dessen Inneres mit vier interradiär gelegenen Leberstreifen versehen und dessen Dach etwas nach oben ausgezogen ist, was ein Rest der ehemaligen Verbindung mit dem Polypen ist (Fig. 15 u. 19 *ür*), gehen die vier Radiärgefässe aus, welche an dem Rande der Meduse breit anschwellen und durch einen Ringcanal miteinander verbunden sind. Von jeder Anschwellung der Radiärgefässe geht ein Tentakel aus, der beim Schwimmen des Thieres an den Glockenrand angelegt wird, wie dies schon Hincks beschrieb. Die Länge der Tentakel ist bei dem grossen Contractionsvermögen derselben sehr verschieden. Zwischenliegende interradiäre, kürzere Tentakel konnte ich nicht sehen, doch wechselt hier die Zahl acht und vier, wie Allman zeigt. Ocellen fehlen, wie bereits derselbe Forscher fand.

Unten ist der Glockenraum von einem wohl entwickelten Velum halb verschlossen, welches bei den Schwimmbewegungen ein- und ausgeschlagen wird, mechanisch bedingt durch die Wasserströmungen bei der Zusammenziehung und Ausdehnung des Schwimmsackes.

Die im Ectoderm erzeugten Geschlechtsstoffe (Eier und Samenmutterzellen) stellen vier interradiär gelegene Wülste dar, die sich nach oben und unten verschmächtigen.

Feinerer Bau der Meduse.

Was die Structur der Meduse anbelangt, so bin ich leider nicht in der Lage, viele Details zu geben. Da das Material, das ich mitbrachte, zu Grunde ging, konnte ich eine Nachuntersuchung nicht vornehmen. Die Angaben, die ich also zu machen habe, sind sehr spärlich. Gerade über die Art und Weise des Zusammenhanges der beiden Blätter kann ich gar nichts bringen.

Was zunächst die Gallertglocke anbelangt, so ist dieselbe äusserlich von einer Lage flacher, polygonaler Zellen gebildet,

---

[1] Ann. Nat. Hist. Juli 1859, p. 51.

die hie und da Nesselkapseln zur Entwicklung bringen (Fig. 19 *ep*). Letztere sind aufrecht stehend, und mit Cnidocils versehen. Ihre Form ist birnförmig, die Höhe beträgt 0·007^{mm}, die Breite 0·003^{mm}. Das Protoplasma der Epithelzellen ist um den runden Kern, der noch ein glänzendes Kernkörperchen einschliesst, netzförmig angeordnet, indem die grösste Anhäufung um den Kern selbst stattfindet, und gegen die Grenzen hin immer schwächer wird, wie dies Prof. Schulze für *Sarsia tubulosa* angibt (l. c. p. 16).

Zu innerst von dieser folgt die elastische Mantelschicht, welche, wie Prof. Claus[1] zuerst zeigte, ein Ausscheidungsproduct ist. Elastische Fasern, welche die Mantelsubstanz durchsetzen, konnte ich nicht finden. Die Dicke der Ausscheidung beträgt 0·016^{mm} (Fig. 19 *g*).

Sodann folgt nochmals ein Pflasterepithel, dessen Zellen ovale Kerne mit Kernkörperchen enthalten.

Was das innere Blatt, den Schwimmsack, anbelangt, so besteht er vorzüglich aus quergestreiften Muskelfasern, welche parallel dem unteren Scheibenrande verlaufen. Die Angabe Prof. F. E. Schulze's[2], nach welchem die Muskelfasern in die folgenden Zellen, die den Innenraum des Schwimmsackes auskleiden, gleichsam eingedrückt erscheinen, kann ich nur bestätigen. Das hyaline Häutchen, welches nach demselben Forscher bei *Sarsia* nach aussen den Muskeln aufliegt, konnte ich bei *Podocoryne* nicht nachweisen.

Über den Bau des Velums vermag ich nichts zu sagen, ebensowenig über die Art und Weise des Zusammenhanges der beiden die Umbrella zusammensetzenden Blätter.

Was ich über den Magenstiel zu sagen habe, stimmt fast mit den bereits von anderer Seite gemachten Angaben überein. Dass die Geschlechtsstoffe im Ectoderm gebildet werden, wurde bereits hervorgehoben. Sodann sei noch erwähnt, dass das Ectoderm des Magenstiels, wenigstens an den Mundlappen Geisseln zu tragen scheint.

Die Nesselkapseln, die sich zerstreut auch im ganzen Mundstiele vorfinden, sind sehr langgestreckt und tragen alle Cnidocils

---

[1] Über *Physophora hydrostatica*, p. 12.
[2] L. c. p. 19.

(Fig. 21). Ihre Länge beträgt 0·01^{mm}, die Breite 0·003^{mm}. Ob jede Zelle nur einen Fortsatz trägt, den dann eine Nesselkapsel krönt, kann ich nicht aussagen. Für jeden Fall ist die Dehnbarkeit dieser Fortsätze sehr interessant.

Das Entoderm, das eine ziemlich hohe Zellenlage im Magenstiele darstellt, wird gegen die Radiärgefässe immer niederer; die Auskleidung letzterer besteht aus niederen in der Höhlung vorgewölbten Zellen, die jede eine lange Geissel tragen (Fig. 19 *rd*).

Was endlich den Bau der Tentakel anbelangt, so kann ich hier Näheres erwähnen. Das Entoderm wird von einer Reihe grosser cylindrischer Zellen gebildet, in denen das Protoplasma bis auf eine schmale Schichte, welche den in der Mitte gelegenen, ein rundes Kernkörperchen bergenden Kern umgibt, und bis auf an die Zellgrenzen ziehende und dieselben begleitende Fortsätze von Zellsaft verdrängt ist. Die Zellen sind wie der Polypententakel mit Membran versehen; gegen die Erweiterung zu sind zwei Zellenreihen, die sich jedoch bald trennen und die Entodermauskleidung derselben bilden (Fig. 20).

Ein solcher Bau des Entoderms eines Tentakels einer Meduse ist, soviel ich weiss, bisher nicht bekannt. Eine sehr schematisch gehaltene Zeichnung des Tentakels gibt Allman (l. c.).

Auf das Entoderm folgt die Stützlamelle, und auf diese die Muskelschichte, deren Fasern längs des Tentakels verlaufen. Die Muskelfasern sind sehr zart, wie dies van Beneden (l. c. p. 24) für die Medusen der Campanulariden angibt. Das darauffolgende mässig hohe Ectoderm lässt deutlich, besonders nach Anwendung von schwacher Überosmiumsäurelösung, die beiden dasselbe zusammensetzenden Gewebsschichten erkennen. Jede Zelle trägt eine lange schwingende Geissel. Ziemlich zahlreich, gegen die Tentakelspitze immer reicher, sind Nesselkapseln vorhanden, deren Form und Grösse mit den an der Schwimmglocke vorkommenden übereinstimmt. Cnidocils finden sich bei allen Nesselkapseln vor.

Pathologische und teratologische Erscheinungen.

Hier sind zuerst zwei abnormale Skeletpolypen zu erwähnen. Der erste ist ein kleiner Skeletpolyp, der in seiner Mitte eine

Chitinleiste hatte, die mit dem äusseren Chitin in Verbindung stand (Fig. 14); die Entstehung dieser mittleren Chitinleiste [1] ist nur so zu erklären, dass zwei anastomosirende Stolonen zugleich einen Skeletpolypen bildeten, und dass die beiden aneinander tretenden Ectodermschichten noch zwischen sich eine Chitinlage abgesetzt haben. Es ist dies gleichsam ein Zwilling, bei dem der eine Theil den anderen am Wachsthum gehindert hat (so ist auch die geringe Grösse dieses Skeletpolypen erklärt), der stärkere Theil endlich über den schwächeren hinauswuchs. Ist dagegen der schwächere Theil sogleich von Anfang unterdrückt worden, so dass er nicht weiter wachsen kann, so kann der andere vollständig auswachsen, wie der zweite von mir beobachtete Fall beweist, wo die innere Chitinlamelle nur im untersten Theils vorhanden war, und der Skeletpolyp eine bedeutende Grösse besass.

Eine eigenthümliche Reduction erfahren die Nährpolypen und proliferirenden Individuen durch schmarotzende Larven von Pycnogoniden. Die Nährpolypen gewinnen die Form eines Sackes (Fig. 1 *e*), die lediglich durch das Wachsthum der Parasiten hervorgerufen ist, die bis zu fünf Individuen in verschiedenen Entwicklungstadien den Polypenleib ausfüllen. Eine pathologische Erscheinung ist die Reduction der Tentakel an Grösse, die oft nicht die halbe Höhe des Hypostoms erreichen. Es scheint auch die äussere Chitinschichte etwas starrer zu werden, ohne dass diese gerade bedeutender an Dicke zunahm.

Die proliferirenden Individuen erlangen die Gestalt einer mit hohem Pfropf versehenen Flasche, indem der untere Theil des Polypen aufgebaucht wird, der Halstheil aber die schlanke Gestalt beibehält und die Tentakel an Grösse reducirt werden, so dass dieselben kaum die halbe Höhe des hohen cylindrischen Hypostoms erreichen. Die proliferirenden Individuen sind nicht mehr im Stande, ihre Knospen zur Ablösung zu bringen; letztere werden reducirt und sitzen als kleine geschrumpfte Knospen dem aufgebauchten Theil des Polypen an.

---

[1] Diese Leiste besteht aus zwei mit den Aussenseiten aneinander liegenden Lamellen, wie aus der Figur 14 deutlich hervorgeht.

Solche Reductionen sind bereits durch Gegenbaur[1] bei *Eudendrium ramosum* und durch Wright[2] bei *Hydractinia* bekannt geworden.

Sodann sei einer abnormen Bildung bei einem Spiralzooid Erwähnung gethan. Das Zooid hatte nämlich etwa im zweiten Drittel der Höhe einen zweiten seitlichen, normal entwickelten Nesselkopf, der vollkommen jenem glich, welchen das Zooid an seinem Ende trug. Der Polyp war sehr lang, mass 3·5^{mm}, erreichte also eine bedeutendere Höhe als die anderen Spiralzooids, die 2·8—2·9^{mm} hoch werden. Diese Bildung eines zweiten Nesselkopfes ging offenbar so vor sich, dass das Zooid sich an der Basis beider Hälse gabelte, der eine Ast den Kopf bildete, während der andere auf Kosten des zurückgebliebenen bedeutend in die Länge wuchs; während dieser Kopf als seitlich ansitzen blieb, bildete das Zooid, den Endkopf des zweiten Gabelastes. Damit ist zum Theil die bedeutende Länge des Zooids erklärt. Welchen Ursprung die Gabelung hat, ist nicht gezeigt, sondern müssen wir dieselbe für abnorm erklären.

Eine solche Gabelung eines Spiralzooids wurde von Agassiz bei *Hydractinia polyclina* beobachtet und beschrieben.

Gegabelte proliferirende Individuen fanden sich auch, und sind solche bereits von Hincks und Allman bei anderen Polypen gefunden worden.

Zwei sehr eigenthümliche Medusen sind noch zu erwähnen, es sind dies eine Zwillingsmeduse und eine mit nur drei Tentakeln.

Was den ersteren Fall (Fig. 23) anbelangt, so waren beide Medusen von fast gleicher Grösse, die Zahl der Tentakel, sowie die Magenklöpel normal entwickelt. Die Zeichnung, die gegeben ist, ist leider gefertigt, nachdem das Thier durch den Druck des Deckgläschens gequetscht worden war. Es ist daher die Communication nicht angedeutet, die jedenfalls, nach dem innigen Zusammenhange beider Medusen zu schliessen, eine breite gewesen ist. Dessgleichen konnte ich nicht herausfinden, ob die Medusen auch beide bereits am Stocke geschlechtsreif wurden.

[1] Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen. Würzburg 1854, p. 38. Note.

[2] Proc. Roy. Physical. Soc. Edinburgh. November 1861.

Eine solche Zwillingsmeduse, an der jedoch die eine Meduse viel kleiner war als die andere, ist bisher ein einziges Mal, und zwar von Allman[1] bei *Syncoryne pulchella* beobachtet worden. Allman gibt auch eine Erklärung für die Art und Weise, wie diese Zwillingsmeduse entstanden sein mag, und hält für einzig möglich „that in the twin medusae we have a case of accidental adhesion contracted between two neighbouring buds while still connected with the trophosome, this, adhesion having been followed by a free communication between the two umbrella cavities".

Ich halte eine solche zufällige Adhäsion zwischen zwei Ectodermschichten, die noch dazu von Chitin überkleidet sind, für unmöglich und glaube eine bessere Erklärung geben zu können, zu welcher ich durch einen sogleich näher zu besprechenden Fund geleitet worden bin. Es fand sich nämlich eine Knospe, schon von bedeutender Grösse, auf einem etwas längeren Stiel, von dem aus eine zweite Meduse aufknospte, die bereits gestielt war. Die Entfernung der Knospe von der ersten Meduse betrug die normale Stiellänge. Denken wir uns nun den Fall, dass diese Entfernung so reducirt wird, dass die neue Meduse knapp aus der alten sprosst, so haben wir eine Zwillingsmeduse. So ist auch der Zusammenhang der beiden Umbrellen möglich der nach Allman's Erklärung nicht gut denkbar ist.

Mit der oben gegebenen Erklärung stimmt auch das Grössenverhältniss und der Zusammenhang der beiden die Zwillingsmeduse bildenden Knospen. Sprosst die zweite Meduse zu einer Zeit, zu der die erste bereits etwas gewachsen ist, so ist die Grösse zwischen beiden sehr verschieden und auch die Communication beider Umbrellen natürlich keine sehr breite; sprosst dagegen die zweite Knospe zu einer Zeit, zu der sich die erste vom proliferirenden Individuum kaum abgeschnürt hat, so erhalten wir eine Zwillingsmeduse, deren beide Umbrellen gleich gross, während deren Zusammenhang zwischen den Umbrellen ein weiterer ist.

Natürlich muss die zweite Knospe immer so nahe an der ersten sprossen, dass eine Vereinigung beider zu einem Zwillinge möglich ist.

---

[1] L. c. p. 203.

Den ersten Fall zeigt uns der Zwilling von *Syncoryne*, an dem die Grösse (Durchmesser) der ersten Meduse zur zweiten sich wie $1^1/_2:1$ verhält, den zweiten Fall der Zwilling von *Podocoryne*, wo die Grössenverhältnisse gleich 1:1 sind. Bei ersterem Vorkommen ist die Communication schmal, bei letzterem breit, fast längs der ganzen Höhe der Meduse.

Was die zweite Abnormität anbelangt, so ist die gegebene Zeichnung (Fig. 24) nach der Erinnerung hergestellt, doch ist das Verhältniss der Gefässe und die Zahl der Tentakel dabei genau eingehalten.

Die bezügliche Meduse hatte die normale Form und Grösse; von dem Mundstiel aus gingen die vier Radiärgefässe ab, zwei benachbarte jedoch vereinigten sich in $^2/_3$ Höhe vom apikalen Pole zu einem, indem das eine Gefäss in das andere einmündete, und mündeten so in das Ringgefäss. Entsprechend dem einen einmündenden Radiärgefäss war nur ein Tentakel vorhanden, so dass die Meduse nur drei Tentakeln hatte.

Die Erklärung für diesen Fall ist einfach. Es kommt sehr gewöhnlich vor, dass jüngere Knospen von älteren gequetscht werden, wenn die Zahl der Sprossen an einem proliferirenden Individuum eine sehr grosse ist. Durch eine solche Quetschung ist offenbar auch diese Abnormität zu Stande gekommen, indem gerade nach der Zeit, wo das Ectoderm gegen das Entoderm hineinwuchert, und wo die vier Radiärcanäle gebildet werden, zwei getrennte Radiärcanäle, oder besser Entodermeinstülpungen, gegen einander gequetscht wurden, diese miteinander verwuchsen und so nur ein Radiärcanal in den Ringcanal mündete, zugleich auch nur ein Tentakel natürlich sprosste.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Ein Stück eines männlichen Polypenstockes von *Podocoryne carnea* *a'* Wurzelskelet, *a*, Nährpolyp, *b*, proliferirendes Individuum, *c*, Skeletpolyp, *d*, Spiralzooid, *e*, ein mit einer Pycnogonumlarve behafteter Nährpolyp (starke Loupenvergrösserung).

Fig. 2. Leibesschichten des Wurzelskeletes an seinen sprossenden Theilen. *a*, chitinige Ausscheidung, *a'*, die jüngste noch mit den Ectodermzellen zusammenhängende Chitinschichte, *n*, Neuromuskelzellen. *i*, Zellen des interstitiellen Gewebes, von denen einige Nesselkapseln erzeugt haben; dieselben haben sehr grosse Kerne; *st*, Stützlamelle, *ent*, Entodermzellen. (Vergr. 750.)

Fig. 3. Leibesschichten eines Nährpolypen *a*, Rindenschicht des Ectoderm, *ect*, Ectoderm, *m*, Muskelschicht, *st*, Stützlamelle, *ent*, Entoderm. (Vergr. 430.)

Fig. 4. Durchschnitt durch das Köpfchen eines Spiralzooids (theilweise schematisch). *a*, Rindenschicht des Ectoderms, *ect*, Ectoderm mit den zahlreichen Nesselkapseln, deren Cnidocils über die Rindenschicht hervorragen; *f*, die Fortsätze, welche von den Nesselkapsel tragenden Zellen gegen die Muskelschichte *m* verlaufen; n, Kerne, die den Neuromuskelzellen zugehören, wie die von denselben abgehenden, die Muskelschichte bildenden Fortsätze beweisen; *st*, Stützlamelle, *ent*, Entoderm, *bl*, blindgeschlossenes Ende desselben. (Vergr. 260.) Ob die Entodermzellen Geissel tragen, kann ich nicht sagen, obgleich dies beim Mangel einer Mundöffnung sehr wahrscheinlich ist.

Fig. 5. Skeletspitze von oben gesehen, um das hügelartige Zusammenlaufen der Stolonen zu zeigen. *h*, Hohlraum derselben, *cht*, ihre Chitinbekleidung, *cht'*, Chitinumkleidung der Zwischenräume zwischen den Stolonen *sto*. (Vergr. 100.)

Fig. 6. *A*. Isolirte Zellenreihe der Nesselkapseln führenden Zellen aus dem Köpfchen eines Spiralzooids, mit den wie Muskelfasern aussehenden Fortsätzen und den neben der Nesselkapsel erhaltenen, allerdings etwas verkümmerten Kernen.

B. Eine solche Zelle, deren Fortsatz bis zur Muskelschichte herabreicht. (Vergr. 750.)

Fig. 7. Neuromuskelzellen aus knospenden Stolonen, deren untere Grenze von der Stützlamelle getrennt, zerschlissen erscheint. (Vergr. 750.)

Fig. 8. Entodermzellen von Spiralzooids, von oben gesehen, mit dem randständigen Protoplasma und Kern. (Vergr. 430.)

Fig. 9. Leibesschichten eines älteren Stolo. *a*, die chitinige Ausscheidung, *ect*, Ectoderm mit den zahlreichen Nesselkapseln, *st*, Stützlamelle, *ent*, Entoderm. Weingeistpräparat. (Vergr. 430.)

Fig. 10. *n*. Neuromuskelzellen eines contrahirten Spiralzooids, mit den von ihnen ausgehenden die Muskelschichte bildenden Fasern *mf*, aut der Stützlamelle *st* aufsitzend. Überosmiumpräparat. (Vergr. 430.)

Fig. 11. Die flachen Entodermzellen *ent* einer Skeletspitze in *situ*, der dünnen Stützlamelle *st* aufliegend. (Vergr. 430.) Weingeistpräparat.

Fig. 12. Knospe, deren Chitinbekleidung, *a* sehr fest war und die daher wahrscheinlich ein Skeletpolyp wird. *ect*, Ectoderm, *ent*, Entoderm, *st*, Stützlamelle. (Vergr. 350.)

Fig. 13. Junger Skeletpolyp mit starker Ausscheidung *a*. (Vergr. 320.)

Fig. 14. Abnormer Skeletpolyp mit innerer Chitinausscheidung *ich*. (Vergr. 430.)

Tafel II.

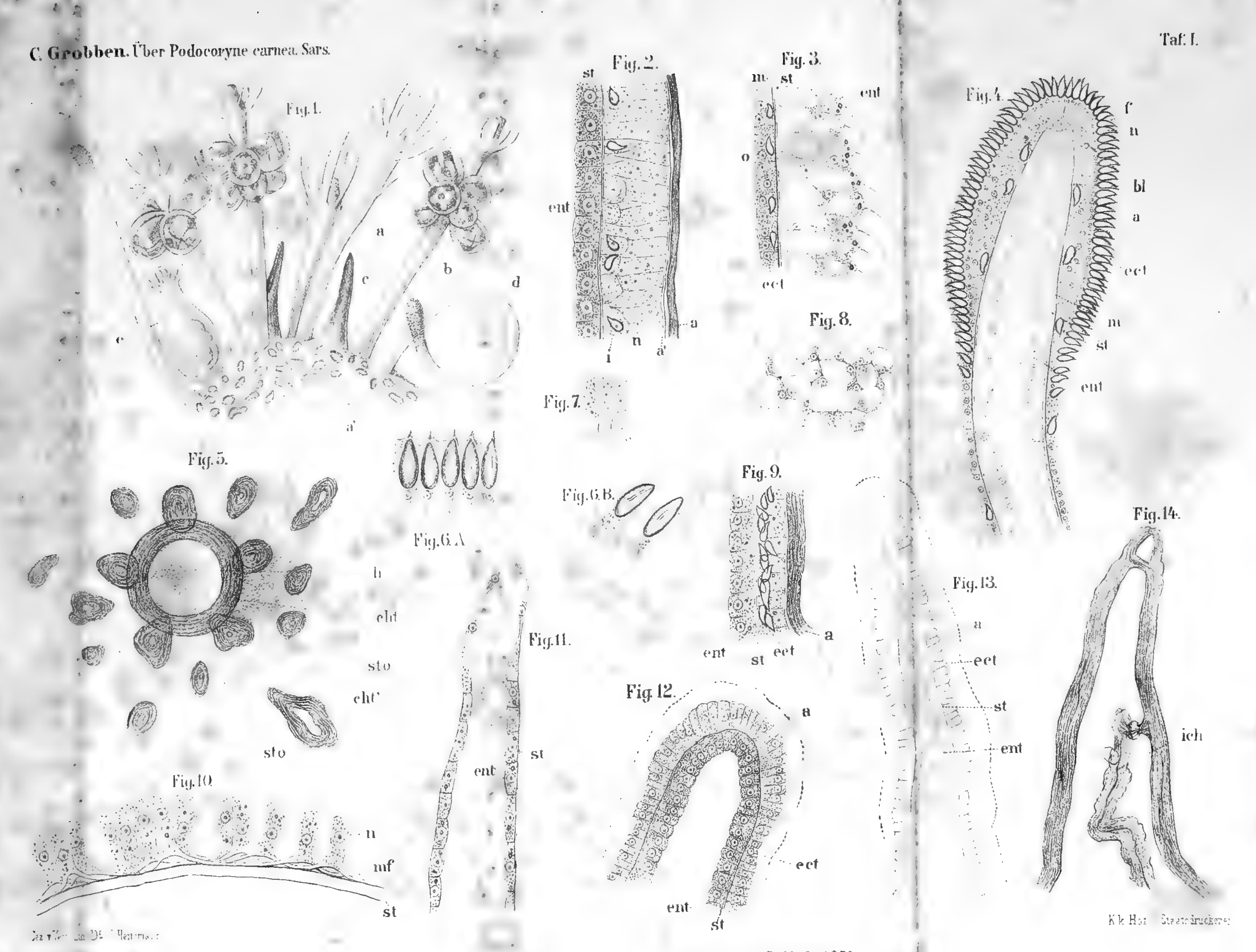
Fig. 15. Weibliche Meduse von *Podocoryne carnea* mit halb contrahirten Tentakeln: *ür*, Überrest der ehemaligen Verbindung mit dem Polypen, *mg*, Magenstiel, *t*, Tentakel. *v*, Velum. (Vergr. 80.)

Fig. 16. (Mit gestatteter Benützung einer Zeichnung von Herrn Professor Claus) dieselbe von oben gesehen, *md*, viereckige Mundöffnung, *mg*, Magenstiel, *pl*, Schwimmsack, *gl*, Gallertglocke, *coel*, Raum zwischen beiden, *v*, Velum. (Vergr. 80.)

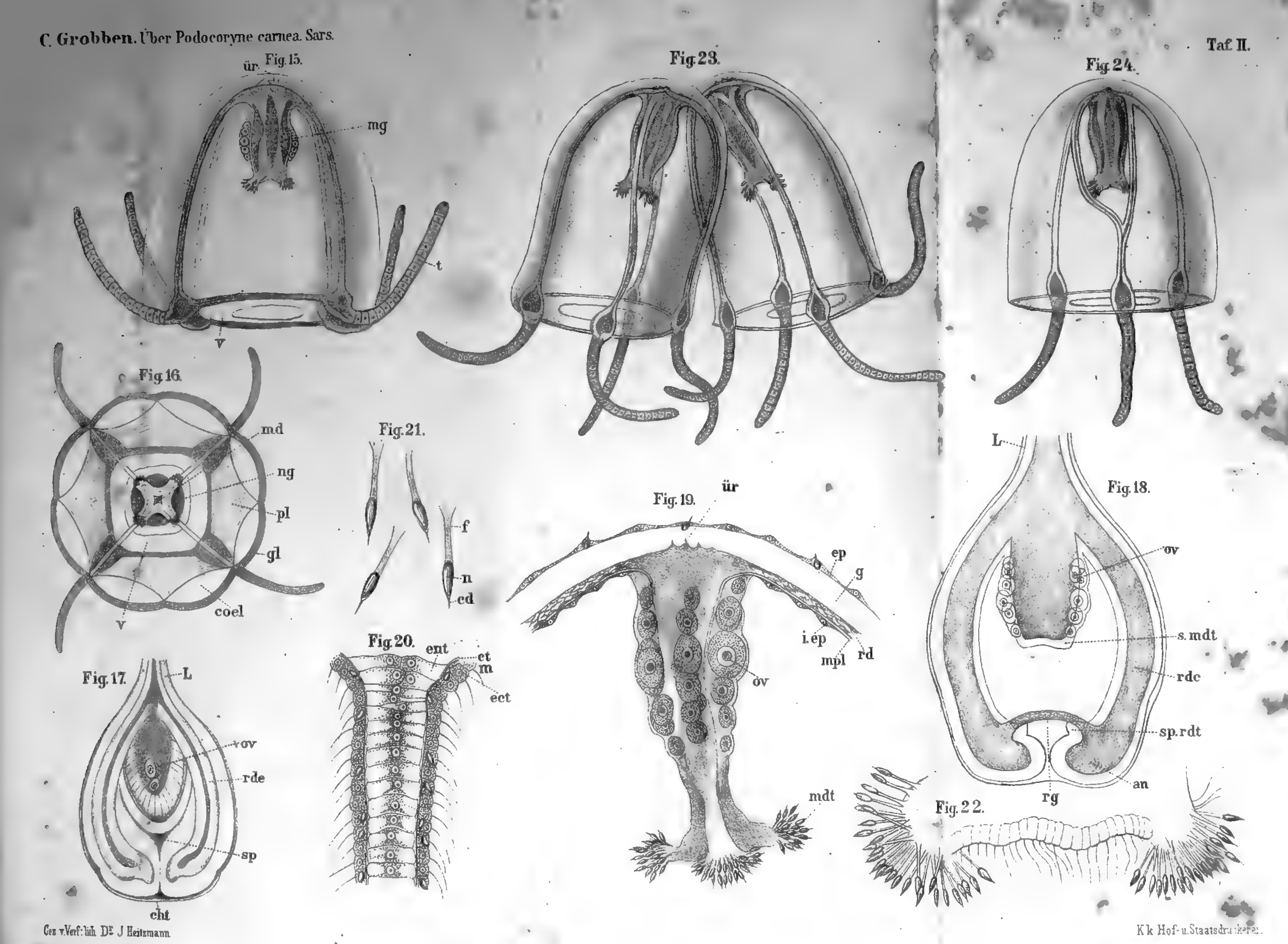
Fig. 17. Das jüngste Stadium einer Knospe, in der ich bereits differenzirte Eier sehen konnte. *cht*, die Chitinhülle der Knospe, *L*, der Stiel derselben, *sp*, die Spalte im Ectoderm (Knospenkern), *rdc*, Radiärcanal mit den nächstliegenden noch nicht zusammengestossen.

Fig. 18. Ältere Knospe mit gebildetem Ringcanal, *rg*, und sprossenden Tentakeln *sp. rdt.* desgleichen bilden sich die Mundzapfen *s. mdl* aus; *an*, die Anschwellung der Radiärcanäle.

Fig. 19. Magenstiel der Meduse und anliegender Theil der Glocke, *ür*, Überrest der ehemaligen Verbindung mit dem proliferirenden Individuum, *ep*, äusseres Glockenepithel mit aufrecht stehenden Nesselkapseln in manchen von den Zellen; *g*, die Gallertsubstanz, *rd*, Radiärcanal mit der Flimmerzellen-Auskleidung, *mpl*, Muskelplatte *iep*, der letzteren aufliegendes Epithel. Der Magenstiel ist im Zustande der Streckung dargestellt mit starrenden Mundtentakeln *mdt*; *oo*, die grossen Eier. (Vergr. 320.)


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6. A
Fig. 6. B.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
ent
ect
st
a
n
bl
m
sto
ich
mf




Fig. 15.
ür
mg
t
v
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 16.
md
ng
pl
gl
coel
v
Fig. 21.
f
n
cd
Fig. 19.
ür
ep
g
i.ep
mpl
rd
ov
mdt
L
Fig. 18.
ov
s.mdt
rdc
sp.rdt
an
rg
Fig. 17.
L
ov
rde
sp
cht
Fig. 20.
ent
ct
m
ect
Fig. 22.
Gez. v. Verf. lith. Dr. J. Heitzmann
K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

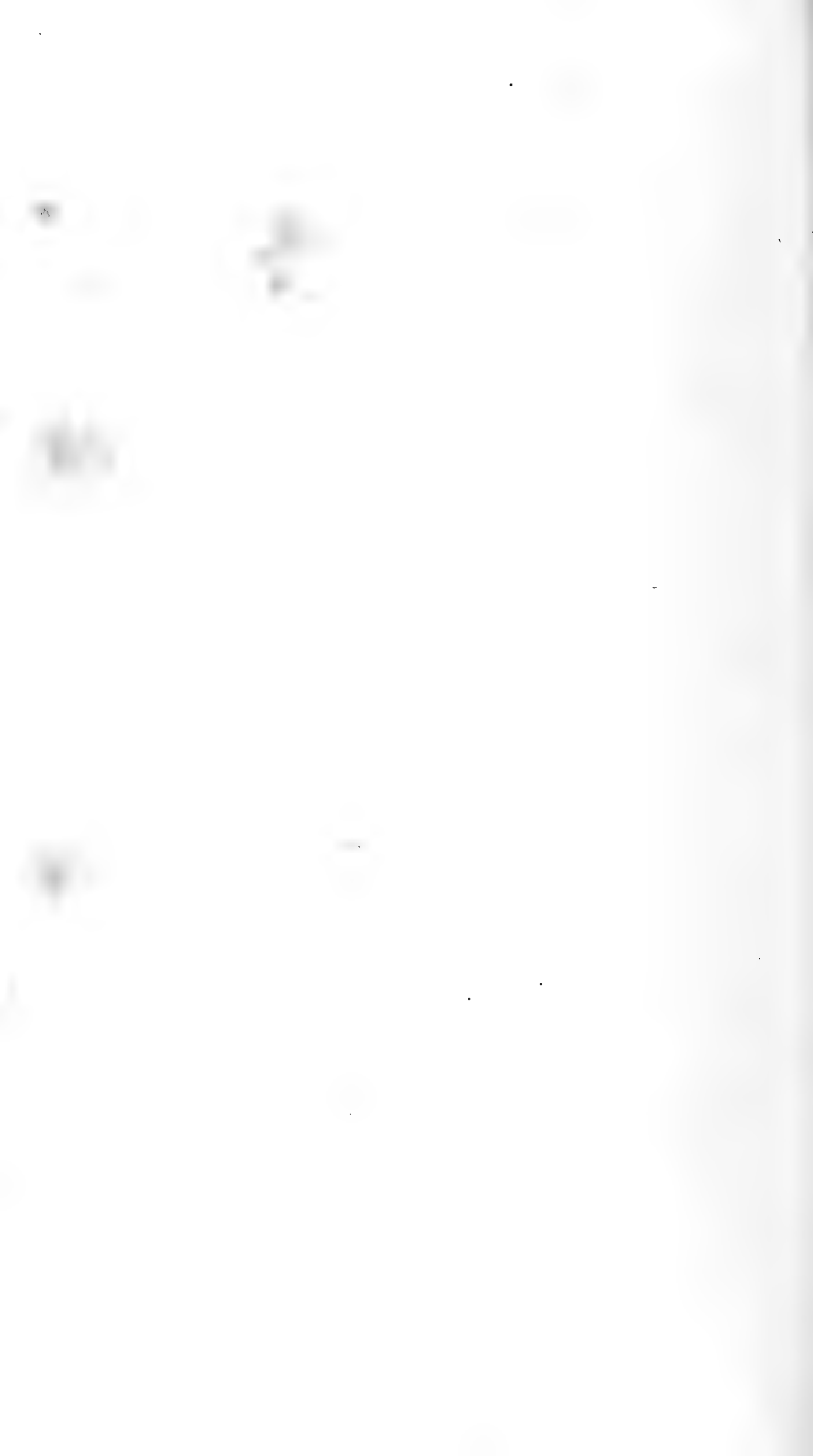


Fig. 20. Tentakel der Meduse, 430mal vergrössert. *ent*, das Entoderm, das nur aus einer Reihe von Zellen besteht; nur gegen die Basis des Tentakels, wo derselbe in die Anschwellung übergeht, sind die Zellen zweireihig; *st*, Stützlamelle, *m*, Muskelschichte, *ect*, das Geissel tragende Ectoderm.

Fig. 21. *f*, einige Fortsätze der Mundtentakel mit den am Ende sitzenden schmalen Nesselkapseln *n*, und deren langen Cnidocils *cd*. (Vergr. 750.)

Fig. 22. Die Mundtentakel von unten gesehen, an dem Mundstiele aufsitzend. Die Geissel tragenden Zellen gehören vielleicht dem Ectoderm an. (Vergr. 430.)

Fig. 23. Die Zwillingsmeduse.

Fig. 26. Die Meduse mit nur drei Randtentakeln, und den zusammenlaufenden, sich zu einem Radiärgefäss vereinigenden Radiärgefässen.

Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan's und in den angrenzenden Gebieten.

1. Kurze Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise.

Von Prof. Dr. **Franz Toula.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 28. October 1875.)

Die hohe kaiserliche Akademie der Wissenschaften ertheilte mir über Antrag der mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe den ehrenvollen Auftrag, eine geologische Durchforschung der westlichen Balkangebiete im Herbste dieses Jahres vorzunehmen.

Ich erlaube mir nun über den Verlauf der unternommenen Reise in kurzen Zügen einen vorläufigen Bericht zu erstatten.

Am 9. August verliess ich in Begleitung meines Assistenten, des Herrn Josef Szombathy, Wien, um mich sofort nach Vidin in den Bereich meines Arbeitsgebietes zu begeben. Hier schlossen sich uns die beiden Ingenieurschüler Franz Heger und Nikolaus Wang von der technischen Hochschule in Wien an, welche vom hohen Handelsministerium unterstützt wurden, um mich auf einem Theile meiner Reise begleiten zu können.

Schon am 13. August verliessen wir Vidin.

Unsere erste Route galt der Untersuchung der Donauterrasse. Wir fuhren über Gimsova nach Bregova am unteren Timok, und von hier nach Koilova, wo wir die sarmatischen Ablagerungen eingehender studiren konnten. Diese setzen hier das ganze Plateau zusammen und sind nur zu oberst von einer wenig mächtigen Löss-Schichte bedeckt. Sie halten nach Süden hin bis gegen Adlich (Kula) an und sind besonders durch das häufige Vorkommen von *Mactra podolica* und *Cerithium rubiginosum* aus-

gezeichnet. Von Interesse ist auch das Vorkommen mächtiger Oolit-Bildungen.

Von Adlieh fuhren wir über Rabiš nach Belogradčik.

Auf dieser Strecke kamen wir über glimmerreichen Sandstein der Kreideformation und vor Rabiš auf Granit, der hier die Unterlage für die darüber hoch aufragenden Kalkberge bildet. Von diesen ist der Berg von Rabiš („die Magura") der auffallendste. Er besteht aus einem weissen, dichten Korallenkalke, der wahrscheinlich der tithonischen Etage angehören dürfte.

Weiterhin bis Belogradčik und darüber hinaus halten krystallinische Gesteine (Granit und gneissartige Schiefer) an.

Über diesen erheben sich bei Belogradčik die mächtigen, interessante Felslabyrinthe bildenden, rothbraunen Sandsteine (der Dyasformation angehörig) und die darüber liegenden mesozoïschen Kalke der Stolovi-Berge. Hier treten an mehreren Stellen wenig mächtige Steinkohlenflötze unter den Sandsteinen und auf Phyllit liegend hervor. In den die Kohle begleitenden, dünnplattigen, sandigen Mergeln treten Pflanzenreste auf, darunter eine *Walchia*, welche mit *Walchia piniformis* aus der Dyasformation übereinstimmt.

Von Belogradčik aus überschritten wir den „Sveti-Nikola-Balkan".

Auf der Nordseite hatten wir auf eine grössere Strecke hin krystallinische Schiefer (gefältelte Phyllite, chloritische Schiefer, Quarzitschiefer und Gneiss) bis vor Vrbova, wo wir eine schöne Schichtenfolge von jurassischen Bildungen durchquerten, um sofort wieder auf die krystallinische Unterlage zu kommen, welche nun weithin anhält. Die vielgewundene Strasse über den „Sveti-Nikola-Pass" geht über quarzreichen Phyllit und Glimmer-Gneiss. Die Einsattelung selbst liegt auf grobkörnigem, stark verwittertem Granit, der ungemein reich ist an grossen Feldspath-Krystallen.

Die Spitzen des Hauptkammes und die beiden Seiten der engen Thalschlucht bestehen jedoch aus einem ausgezeichneten Gabbrogestein mit grossen grünen Diallag-Krystallen und feinkörnigem plagioklastischem Feldspath.

Auch nach Süden hin halten die krystallinischen Gesteine eine Zeit lang an. Hier sind es hauptsächlich Phyllite, aus welchen hie und da Granitkuppen hervortreten. Sehr bald werden

auch hier Sandsteine herrschend. Darüber liegen Kalke, die nur Spuren von Versteinerungen enthalten.

Dieselben Kalke enthalten jedoch bei der Kalnia-Karaula, wo sie ein förmliches Felsenthor bilden, Einlagerungen von Mergeln, welche reich sind an Orbitolinen (vielleicht ***Orbitolina lenticularis*** Lam.) und Korallen. Die grauen glimmerreichen Sandsteine mit dazwischen liegenden Mergelschichten halten bis Isvor an, wo sie ebenfalls Orbitolinen führend sind. Hinter Isvor beginnt ein weites Kalkterrain mit Karst-Charakter. Dolinen sind in grosser Zahl auf der sterilen Hochfläche vorhanden. Die Kalke enthalten Korallen und kleine Nerineen in grosser Menge und erstrecken sich weit nach Westen. Gegen Süden hin lagern Kreide-Sandsteine darauf, doch treten die Kalke, näher der Nišava, wieder in weiter Ausdehnung hervor und halten nun an, bis sie vor Ak-Palanka unter den ungemein mächtigen diluvialen Schottermassen verschwinden.

Zwischen Ak-Palanka und Niš treten dolomitische Kalke und graue Sandsteine auf. Bei der Ploča Karaula finden sich sandige Crinoiden-Kalke und dünnplattige petrefaktenführende Fleckenmergel, und als Liegendes mächtige rothe Sandsteine mit schieferigen Einlagerungen. Letztere halten fast ununterbrochen bis vor Bania an, wo wir, da die Gesundheitsverhältnisse im benachbarten Niš nicht die besten waren, für einige Zeit Quartier nahmen.

Von Bania aus wurden mehrere Ausflüge unternommen.

Der erste galt den Nišava-Defilé's. Das erste passirten wir, das zweite jedoch erwies sich als ungangbar.

Im ersten Defilé herrschen die rothen Sandsteine und dunkle Kalke vor, bis gegen das Monastir am linken Ufer der Nišava vor Sitjevo, darüber folgen graue Thonmergel und bei Sitjevo selbst, am rechten Ufer, finden sich unter den mächtigen lichtgrauen höhlenreichen Kalken, sandige Kalksteine mit Crinoiden, Cidariten-Stacheln, Terebrateln u. dgl. Das obere Defilé ist eine enge Felschlucht mit fast verticalen Wänden, in welcher gerade nur der schnellströmende Fluss Raum hat. Die Felsen bestehen aus einem grauen stark dolomitischen Kalke, der petrographisch an die Triaskalke der Alpen erinnert.

Wir ritten nun über Ostravica, Ravnidol und die Ploča-Karaula zur Suva Planina, passirten dieselbe zwischen Veta und Jeglič, umritten später die nördlichen Ausläufer dieses schönen Gebirges gegen Studena hin und kehrten so nach Bania zurück. Auf diesem Wege trafen wir an mehreren Stellen petrefaktenführende Schichten. Auf der Höhe des Kammes der Suva Planina fanden wir lichte Kalke mit zahlreichen Korallen und grossen Zweischalern auf einem dolomitischen Kalke lagernd, der dem im zweiten Nišava-Defilé angetroffenen gleicht.

Ein zweiter Ausflug galt den krystallinischen Schiefern im Westen des oben erwähnten Gebietes. Zu diesem Behufe ritten wir längs der Kutina Rjeka nach Süden bis nach Draśkovac, von wo wir nach Südwesten bis Barbeš vorgingen und von hier quer durchs Gebirge über Barbatova nach Niš zurückkehrten. Auf diesem Wege passirten wir zuerst die Grenze der Kalke von Bania und der darunter liegenden seidenglänzenden Phyllite. In den Mulden der letzteren liegen hier die rothen (Dyas) Sandsteine in geringer Mächtigkeit. Den oberen Theil des breiten Thalbeckens der Kutina und dessgleichen die Thalmulde von Barbeš erfüllen horizontal gelagerte Sandsteine und thonige Bildungen, welche tertiären Alters sein dürften. (Braunkohlenterrain.)

Unterhalb Barbatova kamen wir nach längerem Suchen endlich auf das engbegrenzte Braunkohlen-Vorkommen von Niš. Eingeschlossen in braungefärbten, sandigen Letten mit zahlreichen Cycloidschuppen und spärlichen Pflanzenabdrücken, finden sich mehrere kleine linsenförmige Braunkohleneinschlüsse.

Am 28. August verliessen wir Bania und fuhren über Niš und Kurvingrad nach Leskovac und von hier nach Vlasidica, am Eingange in das enge Thal der Vlasina. Vor Vlasidica hielten wir uns noch in Gonovnica eine Zeitlang auf, um das interessante Trachytstuff-Vorkommen zu verfolgen und den Trachyt zu suchen, den ich auch in dem Thale nördlich vom Monastir anstehend fand.

Von Vlasidica aus traten wir eine siebentägige Gebirgstour an. Wir verfolgten die Vlasina aufwärts über Gare bis in ihr Quellgebiet bei Jabukova. Dabei kamen wir durch ein ausgedehntes Terrain von krystallinischen Schiefern: quarz-

reiche Phyllite und Phyllitgneiss herrschen vor. Südlich von Jabukova, am Wege nach der Karaula am nördlichen Fusse des Ruj, fanden wir grünliche und braune Thonschiefer, auf welchen zum Theil sehr kieselschieferreiche, ungemein harte Conglomerate und Sandsteine auflagern. Unmittelbar vor der Karaula betraten wir ein ausgezeichnetes Trachyt-Gebiet. Lichtgraue mürbe Tuffe bilden die Hauptmasse; doch finden sich auch schöne Trachyte, welche viele Hornblendenadeln führen und hin und wieder eine plattige Absonderung zeigen, wodurch sie an Phonolit erinnern. Der circa 1800 Mtr. hohe Gipfel des Ruj besteht aus Hornblendegneiss. Am östlichen Abhange des Berges reichen graue, dichte Kalke (wahrscheinlich oberer Jura) hoch empor. Der Ruj liegt dort, wo auf Prof. Kiepert's Karte „Schirena-Gebirge" verzeichnet ist, welchen Namen ich nirgends erfragen konnte, dort jedoch, wo „Snegpolje" steht, befindet sich, wie schon auf Hofrath v. Hochstetter's Karte (Originalkarte der Central-Türkei 1870) angegeben ist, die Černa Trava.

Die Reiseroute Vlasidica-Jabukova hat Herr Dr. Ami Boué schon viele Jahre vor mir eingeschlagen und stimmen meine Beobachtungen mit seinen erst ganz neuerlich (im Jahre 1870) veröffentlichten „mineralogisch-geognostischen Details" (im LXI. Bande der Sitzungsberichte pag. 64—66 der sep. Abdr.) auf das beste überein.

Im Westen von der Karaula (Deščani Kladanec) fand ich schwarzen Kieselschiefer anstehend.

Von Deščani Kladanec ritten wir in das Thal von Červena Jabuka und von hier über Radovsin in das Thal der Luberašda, an die Fahrstrasse von Leskovac nach Pirot.

Auf diesem Wege passirten wir zuerst glimmerreiche Sandsteine (der Kreideformation angehörig) und darauf liegende grünliche Mergel mit Inoceramen. Darunter folgen zuerst weissaderige, etwas dolomitische Kalke und unter diesen dünngeschichtete, sandige Crinoiden-Kalke. Diese Schichten liegen discordant auf den grünlichen und violetten paläozoïschen Thonschiefern. Flussabwärts reitend kamen wir sodann auf dem Wege nach Radovsin zwischen Phyllit- und Chloritschiefer-Gesteinen hindurch, aus welchen sowohl Granite als auch dioritische Gesteine aufragen. Weiterhin fanden wir wieder die dünn-

plattigen lebhaft glänzenden Thonschiefer und darüber die glimmerigen Kreide-Sandsteine. Erst beim Abstieg zur Luberašda verliessen uns diese auf das Lebhafteste an die Karpathen-Sandsteine erinnernden Bildungen, und wir kamen über schwarze dünnplattige Kalke, die bis an den Fluss hin anhalten.

Von unserer Station an der Luberašda aus, unternahm ich mehrere Ausflüge nach Westen, flussabwärts, bis an die Grenze der grossen Phyllit-Zone. Auf dieser Route sind die eben erwähnten dunklen Plattenkalke sehr entwickelt und führen auch Versteinerungen, so dass sich ihr Alter hoffentlich genau wird feststellen lassen. Auf diese Kalke folgen lichtgraue dichte Kalksteine, welche reich sind an Cidariten- und Crinoiden-Resten (oberer Malm) und hierauf ein schönes Vorkommen von Porphyrtuff. Unmittelbar an der Strasse erhebt sich ein schöner Kegelberg, der rings von den lichten, fast horizontal geschichteten Kalken umgeben ist.

Von hier weg wandten wir uns nach Scharkiöi (bulg. Pirot). Dabei kamen wir durch eine enge Kalkschlucht in eine weite Thalmulde, an deren Rändern Braunkohlensandsteine anstehen, welche bis zu den Aufstieg bei Kernina anhalten, wo sie auf Nerineen- und Caprotinen (?) Kalken auflagern. Diese letzteren setzen ein weites steriles Kalkplateau zusammen. Dasselbe erstreckt sich bis Blato, eine Stunde westlich von Scharkiöi und fällt steil gegen das Thalbecken der Nišava ab.

In Pirot langten wir (ich und Herr Szombathy) fieberkrank an und mussten zwei Tage feiern. Am dritten Tage verliessen wir dieses Fiebernest auf den Rath eines Arztes und fuhren nach Sofia, nicht ohne den auf der ganzen Strecke vorherrschenden und stellenweise versteinerungsreichen Kreidesandsteinen unsere volle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Auch in Sofia mussten zwei Rasttage eingeschaltet werden.

Am 12. September unternahmen wir sodann einen Ritt auf den Vitoš und stellten auf der Spitze desselben barometrische Beobachtungen an, deren Resultat mit der auf Hofrath v. Hochstetter's Karte angegebenen Höhe von 2330 Mtr. gut übereinstimmen dürfte.

Eine zweite Excursion führte mich nach Pernek, wo ich Braunkohlenablagerungen besichtigte.

Am 14. September brachen wir von Sofia nach Berkovac auf. Nachdem wir die eintönige Ebene von Sofia hinter uns hatten, kamen wir über eine Terrasse, deren intensiv rothe Färbung auf den, unter einer wenig mächtigen Krume verborgenen rothen Sandstein schliessen liess. Darauf folgen lichtgraue dichte Kalke mit Korallen, Brachiopoden und Bivalven, unter denen bräunliche, sandige Kalke mit Belemniten, Rhynchonellen und anderen Versteinerungen folgen, welche ihrerseits auf grauschwarzem Kalk mit grossen Crinoiden auflagern.

Die Letzteren halten lange an und erinnern in mancher Hinsicht an die unteren Triaskalke von Ober-Schlesien oder an die Campiler Schichten und Guttensteiner Kalke der Alpen. Sie werden stellenweise so dünnplattig, dass man von Kalkschiefern sprechen könnte. Darunter liegen weisse, rothbraune oder auch grünliche, schieferige Sandsteine, welche dem bunten Sandstein entsprechen dürften. Bei Pečenobrdo treten Ablagerungen von dünnplattigen Thonschiefern auf, die der Steinkohlenformation angehören und als Dachschiefer benützt werden. Sie treten auch weiterhin unter den sie überlagernden grobkörnigen Sandsteinen mehrmals hervor.

Beim Beledie Han stehen wieder die dunklen, plattigen Kalke an und sind hier reich an Crinoiden, Brachiopoden und Bivalven. Die Bänke dieser Kalke sind auf weite Strecken hin fast horizontal bis vor dem Glinzki-Han, wo eine Verwerfung auftritt, und sich, freilich nur in kleiner Erstreckung, ein brauner Sandstein mit zahllosen aber schlecht erhaltenen Belemniten, Gastropoden und Bivalven einstellt, der durch die häufig vorkommende *Exogyra columba* als echter Kreidesandstein charakterisirt ist.

Sehr bald werden wieder die dunklen Plattenkalke herrschend und halten an bis zur Passhöhe. Unmittelbar auf der Höhe traten jedoch dieselben rothen und weissen Sandsteine hervor, welche bei Belgradčik das Felsenlabyrinth bilden. Zwischen dem Plattenkalk und dem grobkörnigen Sandstein ist eine Bank von gelbbraunem Sandstein eingeschaltet, welche zahlreiche scharfrippige Myophorien vom Aussehen der *Myophoria Goldfussi* enthält.

Die über die Einsattlung emporragenden Berge bestehen aus grobkörnigem Granit. Dieser bildet auch den ganzen Nordabhang des Gebirges und ist von oft ungemein mächtigen Gängen eines dunklen Porphyrartigen Gesteines [1] durchzogen.

Gegen Berkovče tritt gefältelter Gneiss mit Einlagerungen von Quarzitschiefer auf, der an mehreren Stellen vom Granit durchsetzt wird, wie z. B. auch an der Strasse kurz vor Berkovac. Bei Berkovac selbst erhebt sich ein Hügel, der aus Phyllit-Gneiss und einem mächtigen Lager von krystallinisch körnigem Kalk (Urkalk) besteht.

In Berkovac (oder Berkovče) verliessen mich die Herren Heger und Wang um, da der erstere am Fieber erkrankte, nach Sofia zurückzukehren, während ich mit Herrn Szombathy nach Vraca weiter reiste um den Ritt durch die Isker-Defilés zu versuchen.

Auf dem Wege nach Vraca kamen wir zuerst über Granit, der hier gangförmig von einem Hornblende führenden Gestein durchsetzt ist, sodann über ein Granulit ähnliches Gestein und über paläozoische Conglomerate und Tonschiefer; über diesen folgen Kalke und rothe Sandsteine, welche ihrerseits von mächtig entwickelten weissen Diceraten- (?) und Nerineen-Kalken überlagert werden. Bei Vraca studirten wir eine lehrreiche Schichtenfolge von Mergellagen und kalkigen Gesteinen der mittleren Kreideformation und wandten uns sodann dem Isker zu. Wir erreichten denselben bei Ljutbrod, und folgten ihm, seinem Laufe entgegen, durch ein glückliches Zusammentreffen der Umstände, vor allem durch den niederen Wasserstand begünstiget, bis zu der Schlucht von Korila, in welche er nördlich von Sofia eintritt. Drei volle Tage währte die, wenngleich etwas anstrengende so doch höchst interessante Tour. Dabei durchquerten wir den Balkan zum dritten Male.

Nachdem wir die Kreide- und Jura-Schichten hinter uns hatten, kamen wir über weithin anhaltende Quarzite und Conglomerate auf die krystallinischen Gesteine. Sie bestehen hier der Hauptsache nach aus schön entwickelten dunklen Diorit-Porphyren, die

[1] Eine eingehende mikroskopische Untersuchung der von mir mitgebrachten krystallinischen Massengesteine wird mein verehrter Freund Herr Professor Julian Niedzwiedzki in Lemberg vornehmen.

eine weite Erstreckung besitzen, während Granit nur ganz untergeordnet auftritt.

Sehr interessant sind die Verhältnisse bei Obletnja, wo sowohl die Auflagerung des rothen Sandsteines auf dem Diorit deutlich ersichtlich ist, als auch die darüber folgenden Kalke und Dolomite schön aufgeschlossen sind.

Weiterhin kamen wir, dem Flusse folgend, durch eine weite Schieferzone. Grünliche seidenglänzende Gesteine herrschen vor. Dieser Zone gehören die ausgedehnten Dioritmassen an. Über diesen liegen auch weiter nach Süden hin rothe und grünliche (paläozoische) Thonschiefer (ganz ähnlich denen am Wege nach dem Snebol) und mächtig entwickelte Quarzite, über welchen bei Svodje an der Einmündung des Iskrec in den Isker u. zw. am rechten Ufer des ersteren graue, braun verwitternde Sandsteine folgen, die der Steinkohlenformation angehören, wie die zahlreichen Funde von Calamiten, Lepidodendren, Sigillarien u. s. w. beweisen.

Von Svodje südwärts bis an das Tscherkessendorf Ronka vor Korila halten dunkle, dünnplattige Thonschiefer an. Zwischen Ronka und Korila aber erreichen die rothen Sandsteine und Conglomerate eine ganz besondere Mächtigkeit.

Meine nächste Reiseroute führte uns nach Westen bis nach Trn, wo die Lagerungsverhältnisse der verschieden alterigen Kalke (es konnten Schichten der unteren Trias, des mittleren Dogger (?) und der tithonischen Etage nachgewiesen werden) und ihr Verhalten zu den krystallinischen Gesteinen betrachtet wurden.

Hierauf wurde die Rückreise nach Pirot angetreten.

Dabei folgte ich eine Strecke weit der Sukava, verliess dieselbe jedoch bei einer unpassirbaren Stelle und folgte einem Nebenflusse derselben, der Kusovrana rjeka, der dadurch interessant ist, dass er, wie dies auf der Karte von Viquesnel richtig angegeben ist, dem Laufe der Sukava entgegen, von NW nach SO fliesst.

Das Thal ist in glimmerige Sandsteine und Conglomerate der Kreideformation eingerissen. Diese liegen auf den weissen Kalken mit Nerineen, welche in diesem Theile des Landes eine so weite Verbreitung besitzen.

Nachdem die Wasserscheide vor Stol passirt war, stiegen wir in dieselbe weite Thalmulde hinab, die wir schon einmal von der Lubertašda kommend, passirt hatten. Da Herr Szombathy fieberkrank ohne Aufenthalt nach Scharkiöi musste, machte ich das letzte Wegstück allein, um die Strecke zwischen Kernina und Scharkiöi, dessen genaueres Studium bei unserer ersten Reise durch die Ungunst der Witterung und das Fieber unmöglich gemacht wurde, zu untersuchen.

Auch dieses Mal musste in fortwährendem Regen gearbeitet werden.

Von Scharkiöi aus unternahm ich einen Ausflug an die Temska und zur Belava Planina. Dabei hatte ich Gelegenheit auch hier die Orbitolinen-Mergel in schöner Entwicklung zu verfolgen. Die Belava Planina besteht aus weissem Jurakalk. Auch die Verbreitung der Eruptivgesteine bei Scharkiöi konnte etwas näher festgestellt werden.

Von Scharkiöi ritten wir, vielfach durch die vielen Militär-Transporte angehalten, im ärgsten Regenwetter nach Ak-Palanka. Von hier aus unternahm ich eine kleine Excursion auf der Strasse nach Leskovac, welche mir zeigte, dass auch hier die Diceraten-Kalke auftreten.

Nun wurde die Heimreise über den Sveti Nikola unternommen, wobei wir bis Belogradčik denselben Weg wie auf der ersten Reise einschlugen, von Belogradčik an jedoch die Hauptstrasse über Osmanieh und Vidbol nach Vidin benützten. Am Arčer bei Osmanieh fanden wir einen schönen Aufschluss in den sarmatischen Schichten, welche bis zum Steilabhang der Donauterrasse bei Vidbol anhalten.

Am Abend des 5. October trafen wir in Vidin wieder ein.

Dies wäre in kurzen Zügen der Verlauf der Reise, während welcher ein Gebiet von ungefähr 180 deutschen Quadrat-Meilen nach so verschiedenen Richtungen durchzogen wurde. Möchten die Resultate der Reise, über welche ich eingehend Bericht erstatten werde, den zu stellenden gerechten Anforderungen entsprechend sein!

Ein grosser Übelstand, durch den mir gar mancher unliebsame Aufenthalt erwuchs, war der Mangel einer verlässlichen

Karte. Ich liess daher während der ganzen Reise Croquis anfertigen, welche vielleicht, insoweit sie weniger bekannte Gebiete betreffen, wenn ich sie nach einem einheitlichen Massstabe zusammengestellt haben werde, wenigstens Einiges beitragen dürften zur genaueren Kenntniss der Terraingestaltung des von mir durchreisten Gebietes.

Zum Schlusse dieser kurzen Reiseskizze erlaube ich mir einer in meinem Falle sehr angenehmen Pflicht nachzukommen, und allen Denjenigen meinen wärmsten Dank auszusprechen, welche mich fördernd unterstützten.

Der grossherrliche Ferman, den mir die kaiserliche Akademie verschaffte, war mir von grösstem Nutzen. Von Seite der türkischen Behörden wurde ich überall, auch in den, dem Schauplatze der bedauerlichen kriegerischen Vorgänge näher liegenden Theilen des türkischen Reiches auf das Zuvorkommenste unterstützt, so dass ich meine Arbeiten ungestört durchführen konnte und stets der werkthätigsten Unterstützung von Seite der zu meiner Verfügung gestellten Organe gewiss sein konnte.

In erster Linie muss ich meines verehrten Lehrers, des Herrn Hofrathes v. Hochstetter gedenken, der mir auch in diesem Falle, wie schon so oft, mit Rath und That hilfreich beistand. Aber auch dem Herrn Dr. Ami Boué und Herrn Felix Kanitz bin ich für ihre Rathschläge sehr zu Danke verpflichtet.

Hier will ich auch, die sich darbietende Gelegenheit benützend, dem Herrn Consul Ritter v. Schulz in Vidin, der mein Unternehmen in jeder Weise förderte, meinen besten Dank aussprechen, dessgleichen dem Herrn Vice-Consul Luterotti in Sofia und dem Herrn k. k. Post-Assistenten Rudolf Schnell in Vidin, der auf mein Ansuchen hin, sich der Mühe unterzog, in Vidin während meiner ganzen Reise regelmässige barometrische Ablesungen zu machen, wodurch ich ein zur Berechnung meiner eigenen Beobachtungen sehr wichtiges Materiale erhielt.

XXIV. SITZUNG VOM 18. NOVEMBER 1875.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt mit Note vom 11. November die von der n.-ö. Statthalterei eingesendeten graphischen Darstellungen der im Winter 1874/75 auf dem Donaustrome und dem Marchflusse stattgefundenen Eisverhältnisse.

Rector und Senat der Franz-Josephs-Universität zu Agram übersenden die zur Erinnerung an die Gründung dieser Hochschule erschienene Festschrift nebst der aus diesem Anlass geprägten Medaille.

Der Präsident der Naturforscher-Gesellschaft zu Moskau, Herr Alexander Fischer von Waldheim, dankt mit Schreiben vom 8. November/27. October für die ihm seitens der Akademie aus Anlass seines 50jährigen Doctor-Jubiläums telegraphisch zugesendeten Glückwünsche.

Herr Dr. Leo Liebermann, Privatdocent und suppl. Professor der med. Chemie in Innsbruck, übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Untersuchungen über das Chlorophyll der Blumenfarbstoffe und deren Beziehungen zum Blutfarbstoff.“

Herr Prof. Dr. E. Jäger Ritter von Jaxthal legt eine Abhandlung vor: „Ergebnisse der Untersuchung mit dem Augenspiegel unter besonderer Rücksicht auf ihren Werth für die allgemeine Pathologie“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Budapest, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874/75. 8°.

Canestrini, Giovanni, Le ossa di Francesco Petrarca. Padova, 1874; kl. Folio.

Central-Anstalt, k. ungar., für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbuch, von Guido Schenzl. III. Band. Jahrgang 1873. Budapest, 1875; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nrs. 15—17. Paris, 1875; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII), Nr. 10. Wien, 1875; 8⁰.

- österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 20—21. Wien, 1875; 4⁰.
— Deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 15—16. Berlin, 1875; 8⁰.
— Deutsche Geologische: Zeitschrift. XXVII. Band, 2. Heft. Berlin, 1875; 8⁰.
— Schweizerische Naturforschende: Verhandlungen. 57. Jahresversammlung. Jahresbericht 1873—74. Chur, 1875; 8⁰.
— naturforschende, in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1874. Nr. 828—873. Bern, 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 43—46. Wien, 1875; 4⁰.

Gründungsfeier, Zur 100jährigen, des Hauses Gerold, Buchdruckerei u. Buchhandlung. Wien, 9. October 1875. 4⁰.

Haeckel, Ernst, Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. 8⁰.

Institut National Genevois: Bulletin. Tome XIX. Genève, 1875; 8⁰.

— Royal Grand-Ducal de Luxembourg: Publications. Section des Sciences naturelles. Tome XV. Luxembourg, 1875; 8⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Memorie. Vol. XVII, Parte III. Venezia, 1875; 4⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin, V. Band. Jahrgang 1873, Heft 3. Berlin, 1875; 8⁰.

Landbote, Der steierische. 8. Jahrgang, Nr. 22—23. Graz, 1875; 4⁰.

Lotos. XXV. Jahrg. September 1875. Prag; 8⁰.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville. 407[e] Livraison. Paris, 1875; 4⁰.

Nature, Nrs. 312—313, Vol. XII; Nrs. 314—315, Vol. XIII. London, 1875; 4°.

Plantamour, E., & A. Hirsch, Détermination télégraphique de la différence de longitude entre la station astronomique du Simplon et les observatoires de Milan et de Neuchatel. Genève, Bâle, Lyon, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 13. Wien; 4°.

Reichsforstverein, österr: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band, Jahrg. 1875. October-Heft. Wien; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." Ve Année, 2e Série, Nrs. 17—20. Paris, 1875; 4°.

Silber- und Bleibergbau, Der, zu Příbram (Böhmen). Zur Feier der im Adalbert-Schacht erreichten Saigerteufe von 1000 Mtr. Wien, 1875; Folio.

Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza. Tomo III, Entrega Nr. 6—15. Mexico, 1874—1875; 4°. — Informe rendido por el primer secretario en la junta general del dia 28 de Enero de 1875. Mexico, 1875; 4°.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. V°. Vol., Fasc. 2do. Firenze, 1875; 8°.

— Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. 1875, Nr. 5. Trieste; 8°.

— degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875. Disp. 7^a—9^a. Palermo; 4°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXII, 1875. Comptes rendus des séances. 1. Paris; 8°.

— Géologique de France: Bulletin. 3e Série, Tome III. 1875. Nr. 7. Paris; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3e Série. 28e Année, 2e Cahier. Paris, 1875; 8°.

— des Sciences naturelles de Neuchatel: Bulletin. Tome X, 2^d Cahier. Neuchatel, 1875; 8°.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1875, Nr. 1. Moscou; 8°.

Society, The Chemical, of London: Journal. Ser. 2. Vol. XII. December, 1874. Supplementary Number; Vol. XIII, February—April 1875. London; 8⁰.

Wiedersheim, Robert, *Salamandrina perspicillata* und *Geotriton fuscus*. Genua, 1875; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang. Nr. 46. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 15. Heft. Wien, 1875; 4⁰.

XXV. SITZUNG VOM 25. NOVEMBER 1875.

Das k. k. technische und administrative Militär-Comité übermittelt mit Note vom 23. November ein Exemplar des Rescriptes des k. k. Reichskriegsministeriums vom 31. October, mit dem verfügt wird, dass meteorologische und hydrometrische Erscheinungen auch durch Organe des k. k. Heeres beobachtet werden, nebst einer die Vornahme dieser Beobachtungen regelnden Anleitung, welche den Truppenkörpern und Heeresanstalten hinausgegeben wurde.

Herr Prof. Dr. Pfaundler übersendet zwei Untersuchungen aus dem physikalischen Laboratorium der Universität Innsbruck, und zwar: *a)* „Über die Bestimmung des Schmelzpunktes des sechsfach gewässerten Chlorcalciums und die Existenz eines bis jetzt unbekannten krystallisirten Hydrates mit vier Molecülen Wasser“, von Herrn Herm. Hammerle. *b)* „Bestimmung des Schmelzpunktes, der Wärmecapacität und latenten Schmelzwärme des unterschwefligsauren Natrons“, von Herrn Anton Ritter von Trentinaglia.

Herr Prof. A. Winckler überreicht eine Abhandlung: „Über angenäherte Bestimmungen“.

Herr Prof. Karl Exner überreicht eine Abhandlung: „Über Interferenzstreifen, welche durch zwei getrübte Flächen erzeugt werden.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Olimpica di Vicenza: Atti. I° Semestre 1874. Vol. V. Vicenza; 8°.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Tomo VIII & IX. Anno VIII & IX (1854—56); Roma, 1874; 4°; Anno XXVIII, Sess. 5ª. Roma, 1875; 4°.

Accademia Fisio-Medico-Statistica di Milano. Atti. Anno XXXI. Milano, 1875; 4º.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte. Philos.-philog. und histor. Classe. 1875. Bd. II. Heft 1; mathem.-physikal. Classe. 1875. Heft 2. München; 8º.

American Chemist. Vol. VI. Nr. 3. New-York, 1875; 4º.

Antoine, Charles, De quelques propriétés mécaniques de différentes vapeurs. Brest, 1875; 4º.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 30—33. Wien, 1875; 8º.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVIII. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1875; 8º.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2057—2063 (Bd. 86. 17—23.) Kiel, 1875; 4º.

Breslau, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1874/75. 4º & 8º.

Bureau de la recherche géologique de la Suède: Carte Géologique de la Suède. 50—53 livraisons accompagnées de renseignements. — Gumaelius Otto, Om mellersta Sveriges Glaciala Bildningar. Stockholm, 1874; 8º. — Hummel, David, Om Rullstensbildningar. Stockholm, 1874; 8º.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nrs. 18—19. Paris, 1875; 4º.

Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. XV. Band. Geschichte der Botanik, von Julius Sachs. München, 1875; 8º.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 22. Wien, 1875; 4º.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang. Nr. 47. Wien, 1875; 4º.

Jahresberichte: Siehe Programme.

Lotos. XXV. Jahrgang. October 1875. Prag; 8º.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875. XI. Heft. Gotha; 4º.

Mittheilungen, Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1875, Heft 3. Wien; 4⁰.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem statistischen Departement im k. k. Handels-Ministerium. VI. Band, 3. Heft. & VIII. Band, 1. Heft. Wien, 1874; 4⁰.

Nature. Nr. 316, Vol. XIII. London, 1875; 4⁰.

Programme und Jahresberichte der Gymnasien zu Bistritz, Brixen, Brünn, Czernowitz, Eger, Fiume, Hermannstadt, Kronstadt, B.-Leipa, Leoben, Marburg, Mitterburg, Roveredo, Presburg, Saaz, Schässburg, Smichow, Trient, des akademischen Gymnasiums, des Gymnasiums der k. k. Theresianischen Akademie und zu den Schotten in Wien und des Gymnasiums zu Zara; dann der Gewerbeschule zu Bistritz, der Oberrealschulen zu Leutschau, Prag und Wiener-Neustadt, der Realschule in der Leopoldstadt in Wien und der k. k. technischen Hochschule in Wien. 4⁰ & 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 14. Wien; 4⁰.

Reichsforstverein, österreichischer: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band. Jahrgang 1875, November-Heft. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. V[e] Année, 2[e] Série, Nr. 21. Paris, 1875; 4⁰.

Società Toscana di Scienze Naturali: Atti. Vol. I. Fasc. 1 & 2. Pisa, 1875; gr. 8⁰.

Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève: Mémoires. Tome XXIV, 1[re] Partie. Genève, Paris, Bâle 1874—1875; 4⁰.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XIX[e] Année, Nrs. 3—4. Constantinople, 1875; 4⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome III, Nrs. 5—6. Paris, 1875; 8⁰.

— Géologique de Belgique: Annales. Tome I[er]. 1874. Berlin, Liége, Paris, 1874—1875; 8⁰.

Society, The Zoological, of London: Transactions. Vol. IX. Parts 1—3. London, 1875; 4⁰. — Proceedings 1874. Part IV; 1875, Part I. London; 8⁰.

Verein, Naturhistorisch-medicinischer, zu Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. I. Band. 2. Heft. Heidelberg, 1875; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 47. Wien, 1875; 4⁰.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

10.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVI. SITZUNG VOM 9. DECEMBER 1875.

Das w. M. Herr Prof. Hering in Prag übersendet eine Abhandlung: „Zur Lehre von der Beziehung zwischen Leib und Seele. I. Mittheilung. Über Fechner's psychophysisches Gesetz."

Das w. M. Herr Prof. A. Rollett in Graz übersendet die dritte Abtheilung seiner Abhandlung: „Über die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskelapparate."

Das w. M. Herr Dr. A. Boué übersendet folgende Notiz: „Versuch einer Erklärung der gegen die Temperaturzunahme mit der Tiefe in der Erde in letzteren Zeiten erhobenen Einwendungen, namentlich der niedrigen Temperatur in tiefsten Oceanen und in einigen Bohrlöchern."

Das c. M. Herr Prof. Dr. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über das Wachsen und Abnehmen der Krystalle in ihrer eigenen Lösung und in der Lösung isomorpher Salze."

Herr Dr. Karl Beckerhinn, k. k. Artillerie-Hauptmann und Professor der Chemie an der k. k. technischen Militär-Akademie, übersendet eine Abhandlung: „Zur Kenntniss des Nitroglycerins und der wichtigsten Präparate desselben."

Herr Joseph Goriupp in Graz übersendet eine Notiz über die Winkel-Dreitheilung.

Das c. M. Herr Prof. Emil Weyr legt eine Abhandlung vor: „Über die Abbildung einer rationalen Raumcurve vierter Ordnung auf einem Kegelschnitt."

Herr Karl Güntner, Professor an der Wiedner Communal-Oberrealschule, legt eine Abhandlung vor: „Über die Benützung der Sonnenwärme zu Heizeffecten durch einen neuen Planspiegel-Reflector."

Herr Dr. Hanns Chiari, erster Assistent am path.-anatom. Institute zu Wien, legt eine Mittheilung vor, betitelt: „Über den Befund einer dem hämorrhagischen Infarcte anderer Organe analogen Erkrankung im Knochen.“

Herr Dr. E. Fleischl legt die erste Abhandlung aus einer Untersuchung über die Gesetze der Nervenerregung vor.

Herr Regierungsrath Dr. A. Pokorny legt eine Abbandlung „Über phyllometrische Werthe als Mittel zur Charakteristik der Pflanzenblätter“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. VII[e] Série. Tome XXI, Nrs. 6—12; Tome XXII, Nrs. 1—3. St. Pétersbourg, 1874—75; 4⁰. — Bulletin. Tome XIX, Nrs. 4—5; Tome XX, Nrs. 1—2. St. Pétersbourg, 1874; 4⁰. — Bericht über die sechzehnte Zuerkennung des Preises Uvarov. St. Petersburg, 1874; 8⁰.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII, Sess. 6[a]. Roma, 1874; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften zu Krakau: Rocznik. Rok 1874. W Krakowie, 1875; 8⁰. — Pamiętnik. Wydziały: Filologiczny i historyczno-filozoficzny. Tom II. W Krakowie, 1875; 4⁰. — Bibliografia Polska. XV.—XVI. stólecia. Kraków, 1875; 8⁰. — Rozprawy. Wydziału historijczno-filozoficznego. Tom III; Rozprawy. Wydziału. filologicznego. W Krakowie, 1875; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 34. Wien, 1875; 8⁰.

Ateneo Veneto: Atti. Serie II. Vol. XII. Punt. 1[a]. Venezia, 1875; 8⁰.

Beobachtungen, Schweizer., meteorologische. XII. Jahrgang. 1875. 1., 3. & 4. Lieferung. Zürich; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences Tome LXXXI, Nrs. 20—21. Paris, 1875; 4⁰.

Gesellschaft, k. k., der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Redigirt von S. Stricker. Jahrgang 1875. 1. & 4. Heft. Wien; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 48—49. Wien, 1875; 4°.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Atti. Tomo I, Serie V^a, Disp. 8^a—9^a. Venezia, 1874—75; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XII, 5.—9. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Kokscharow, Nikolai von, Materialien zur Mineralogie Russlands. VI. Band (Schluss); VII. Band, Seite 1—176. Atlas. Tafel 83—87. St. Petersburg, 1875; 8° & 4°.

Lesehalle, Akademische, an der k. k. Universität zu Wien: IV. Jahresbericht. 1874. Wien; 8°.

Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. III. Reeks. III. Deel, 9 Aflevering. Utrecht, 1875; 8°.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1875, 10. & 11. Heft. Wien; 8°.

Moniteur scientifique du D^teur Quesneville. 408e Livraison. Paris, 1875; 4°.

Nature. Nrs. 317—318, Vol. XIII. London, 1875; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. Ve Année, 2e Série, Nrs. 22—23. Paris, 1875; 4°.

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. XXXI. Jahrgang. 1.—3. Heft. Stuttgart, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 48—49. Wien, 1875; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 16. Heft. Wien, 1875; 4°.

Über neue indische Chernetiden.

Von **Ant. Stecker** in Prag.

(Mit Taf. I—IV.)

Als vor einer Zeit im böhmischen Landesmuseum die berühmte Helfer'sche Insectensammlung *(Collectio Helferiana)*[1] geordnet wurde, gelang es mir in der Abtheilung der indischen) Insecten unter anderem auch einige Chernetidenexemplare zu finden (jedoch ohne eine nähere Fundortsangabe), in denen ich nach einer sorgfältigen Untersuchung zu meiner grössten Überraschung zwei neue Scheerenspinnengattungen und eine neue Species der Gattung *Obisium Ill.* entdeckte. Die neuen Gattungen entsprechen ziemlich den europäischen Genera, und lassen sich sehr leicht auf die chernes- und chthoniusartige Körpergestalt zurückführen. Eine Gattung mit zwei Arten *(Ectoceras Helferi* und *E. bidens)* gehört der Chernetidenfamilie *Cheliferinae*, während die zweite Gattung *(Megathis*, sp. *M. Kochii* und *M. desiderata)* der Familie der *Obisinae* anzugehören scheint, und durch ihre bizarre Körperform ausgezeichnet ist.

Fam. CHELIFERINAE Stk.[2]

I. Ectoceras gen. nov.

(T. I, Fig. 1—11; T. II, Fig. 1—7.)

E. cephalothorace convexo, crebre fortiter granuloso, setulis clavatis obsito, sulcis transversis in tres partes distinctas diviso,

---

[1] Eine grosse Sammlung von ausländischen (insbesondere indischen Insecten, welche in den Jahren 1837—1840 von dem bekannten böhmischen Naturforscher Dr. Helfer (wurde im Jahre 1840 an den Andamanen von den Insulanern getödtet) in Indien gesammelt und dem böhmischen Landesmuseum in Prag geschenkt wurden. Ein Theil derselben (indische Carabicini) wurde seinerzeit von Chaudoir untersucht, beschrieben und in Russland (Moskau) publicirt.

[2] Ant. Stecker, Zur Kenntniss der Chernetidenfauna Böhmens, Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der königl. Gesellschaft der Wissenschaften, 1874 (H. VIII).

margine anteriore parabolico, lateribus angulisque posticis rotundatis; oculi duo, permagni, rotundati, in lateribus cephalothoracis siti; pedes manducatorii cephalothorace breviores, digito externo ante apicem dente acuto, praedito, testacei, griseo-hirti. Hypopodia palporum triangularia, processu haustorio lanceolato; palpi testacei, crassi, rubescentes, articulo primo fere rotundato, perspicue granuloso, articulo secundo precedente longiore, cylindrico setulis clavatis obsito, articulo tertio secundo breviore, prope clavato, basi attenuato; truncus chelae oblongo-ovatus, incrassatus; chelarum digiti crassi, curvati. Palpi corpore breviores. Abdomen rotundato-ovatum, cephatothorace paulo latius, plus unum et dimidium cephalothoracem longum, linea longitudinali flavida; semiannuli superiores et inferiores latera abdominis vix attingentes, margine posteriore setulis clavatis, juxta anum pilis duobus, brevibus, terminalibus. Interstitia annulorum flavescentes. Pedes trochanteribus conspicuis; coxae cyathiformes; femora pedum posteriorum parum incrassata, gilva.

Im Ganzen stimmt *Ectoceras* mit der *Chernes*-Gattung überein; man möchte es im ersten Augenblicke für eine Species dieser Gattung halten, wenn es uns nicht möglich wäre, bei *Ectoceras* zwei grosse, vorn am Cephalothorax sich befindende Augen wahrnehmen zu können, was bei sämmtlichen *Chernes*-Arten, welche blind sind, nicht der Fall ist. Von einem *Cheiridium* und *Chelifer* ist *Ectoceras* schon durch seinen äusseren, einer jeden Chernetidengattung eigenen Körperhabitus verschieden; die Körpergestalt, die dicken Palpen, die Krallen der Füsse, die Geruchsorgane und andere Merkmale stellen ihn augenblicklich in eine nahe Verwandtschaft mit *Chernes*. Viele andere, diesem Genus eigene, charakteristische Kennzeichen werde ich sogleich näher beschreiben.

Der Kopfbrustschild, deutlicher, als gewöhnlich, in drei Theile getheilt, erinnert sehr viel an den Cephalothorax von *Chernes Wideri* C. Koch[1]; denn gleich diesem bildet die vordere

[1] C. Koch, die Arachniden, Nürnberg; Bd. X, p. 47, Tb. 339, Fig. 784. — L. Koch, übersichtliche Darstellung der europ. Pseudoscorpione (Chernetiden), Nürnberg 1873 (Bauer und Raspe), p. 10.

Querfurche auch bei *Ectoceras* eine Art von *procurva*, während die hintere Querfurche eine *recurva* vorstellt; auch ist die *procurva* in der Mitte mit einer Einbuchtung nach vorne, welche hier als eine ziemlich starke Vertiefung bis in die Augenlinie eingreift, versehen (T. I, Fig. 2). Die *recurva* ist in der Mitte stark nach hinten gebogen. Der Hinterrand des Cephalothorax ist in der Mitte ziemlich stark vertieft, welche Vertiefung allmälig bis zu der *recurva* verläuft (ein Querschnitt durch diesen Theil des Cephalothorax, abgebildet auf der T. I, Fig. 3, soll das Mass der Vertiefung anschaulich machen).

Durch die *procurva*, die an beiden Seiten des Kopfbrustschildes stark nach unten umbiegt, erscheint der Cephalothorax als in zwei Theile, den Kopf und die eigentliche Brust getheilt; nebstdem ist der obere Theil des Cephalothorax vorn stark gewölbt, so dass die vordere, d. h. die zwischen der *procurva* und dem Vorderrande des Kopfbrustschildes liegende Hälfte des Cephalothorax, ziemlich die Form einer Halbkugel einnimmt (T. I, Fig. 2, 5). Wir können nun sehr gut den halbkugeligen Theil als den Kopf und die anderen zwei Theile (zwischen *procurva*, *recurva* und dem Hinterrande des Cephalothorax) als einen der Insectenbrust entsprechenden Theil bezeichnen, und zwar können wir den mittleren Theil mit dem Pro- und Mesothorax, den hinteren aber mit der Hinterbrust der Insecten homologisiren. In dem halbkugeligen, gleichmässig gekörnelten Theile des Cephalothorax finden sich zwei grosse, von oben nur theilweise sichtbare Augen; ein Theil derselben liegt schon an der Bauchseite der Cephalothoraxhalbkugel (T. I, Fig. 5). Der Cephalothorax ist überall dicht granulirt, mit kurzen Kolbenborstchen mässig besetzt; die Farbe ist kastanienbraun oder röthlich, die Querfurchen ein wenig dunkler. Die Mandibeln sind mässig gross; der verdickte Stamm allmälig in den lanzettförmigen, geraden Finger übergehend; der äussere, bewegliche Kieferfinger etwas stärker, aussen vor der Spitze mit einem scharfen Zähnchen versehen (T. I, Fig. 5, T. II, Fig. 7); die äussere Gestalt der Mandibeln meist leierförmig. Die Geruchsorgane kammartig aufgereiht (T. II, Fig. 7 *a*), von

jenen des *Chernes cimicoides Stk.*[1] (T. II, Fig. 3 *a*, 4) nur durch die äussere gespaltete Form der Riechstäbchen verschieden. Die Säge *(serula)* lanzettförmig, mit acht kammförmigen (stumpfen) Zähnchen am Innenrande (T. I, Fig. 5, T. II, Fig. 7 *b*).

Die Brustplatten der Palpen glatt, etwas glänzend, mässig gewölbt (wie bei *Chernes cimicoides Stk.*) und mit kurzen, mitunter auch längeren, gewöhnlichen Haaren spärlich besetzt (T. I, Fig. 7 *a*). Die Vorderspitze der Tasterbrustplatten stark abgesetzt, lanzettförmig. Das Hüftenglied der Palpen kurz gestielt, vorn stark gewölbt, granulirt, das Tibialglied in der Mitte bauchig, sonst mehr keulenförmig. Alle drei Tasterglieder mit Kolbenborstchen besetzt. Der Stamm des Scheerengliedes eiförmig, sehr fein granulirt, ohne Borstchen; die Finger gekrümmt, ungezähnt (T. I, Fig. 4, 10; Tb. II, Fig. 1).

Die Brustplatten der Beine länglich, mässig gewölbt, kahl (T. I, Fig. 7 *b*). Füsse mit deutlichen Schenkelringen; Hüften sämmtlicher Fusspaare gleich verdickt, walzenförmig. Alle Fussglieder mit gewöhnlichen Haaren besetzt. Das Krallenglied *(epipodium)* deutlich (T. I, Fig. 9 *a*); Krallen sichelförmig, mit einem scharfen Zähnchen am Innenrande; Hafter *(arolium)* umgekehrt kegelförmig, elastisch, der Aussenrand gezähnt (T. 1, Fig. 9 *b*). — Hinterleib abgerundet eiförmig; die oberen Abdominalsegmente am äusseren Ende breiter, am inneren gerundet, etwas glänzend, fein granulirt, mit kurzen, dicken Kolbenborstchen besetzt und mit Ausnahme des letzten halbirt; der Hinterrand sämmtlicher oberen Abdominalsegmente in der Mitte einen Winkel bildend (T. 1, Fig. 1). Die Segmente der Unterseite des Abdomen mit einfachen Haaren; der Vorderrand der drei hintersten Segmente mit einem nach vorn gerichteten Winkel.

Die chitinöse Cuticulabildung des Kopfbrustschildes und der Abdominalsegmente anders als bei *Chernes cimicoides Stk.* gestaltet. Während beim letztgenannten die Hornmasse unregelmässig angehäuft erscheint (T. II, Fig. 5 *a*), bildet sie bei

---

[1] Ant. Stecker, über zweifelhafte Chernetidenarten, welche von A. Menge beschrieben wurden. Deutsche entomol. Zeitschrift XIX. 1875, H. II, p. 306.

Ectoceras regelmässige Reihen von kleinen Halbkugeln, welche, mehr und mehr am Umfange verlierend, jede Borstchenöffnung in kreisförmigen, concentrischen Ringen umgeben (T. II, Fig. 6, a). Die chitinösen Verbindungstheile der Hinterleibs ringe (T. II, Fig. 5*b*, Fig. 6 *b*) mit zahlreichen Querfältchen; die Oberhaut dieser chitinärmeren Stellen bei *Ectoceras Helferi* feinnarbig, bei *Ectoceras bidens* höckerig.

Die Basis der Kolbenborstchen bei *Ectoceras* umgekehrt kegelförmig (T. II, Fig. 6 *c*), bei *Chernes* dagegen die Gestalt eines umgekehrten Prisma annehmend; der Aussenrand der beiden Kolbenborstchentheile bei *Chernes* (T. II, Fig. 5 *c*) gezackt, bei *Ectoceras* gekerbt.

1. *Ectoceras Helferi* sp. nov.

E. corpore oblongo-ovato, cephalothorace badio, crebre fortiter granuloso, setulis clavatis obsito; abdomen cephalothorace paulo latius, plus duplo longius, rufo-brunneum, linea longitudinali, interstitiisque annulorum flavescentibus; palpi rufescentes, articulo secundo cylindrico, subcurvato; chelarum digiti crassi, curvati, trunco breviores; truncus rotundo-ovatus; pedes gilvi.

Corp. long. $2{\cdot}5^{mm}$.

Der Körper plattgedrückt, länglich eiförmig; Cephalothorax dunkelkastanienbraun, dicht granulirt, mit Kolbenborstchen spärlich besetzt; Hinterleib wenig breiter als die Brust, doppelt so lang als der Kopfbrusttheil, rothbraun, mit einer hellgelben Längslinie; Zwischenräume der Ringe gelblich. Taster röthlich, dick, kürzer als der Leib; das Femoralglied derselben ein wenig gebogen, walzenförmig. Der Stamm des Scheerengliedes rundlich-eiförmig; die Finger dick, stark gebogen, kürzer als der Stamm; Füsse gelbbraun.

Von diesen niedlichen Thierchen besitzt die *Collectio Helferiana* zwei gut erhaltene Exemplare, welche im Jahre 1838 von Dr. Helfer in Indien — eine nähere Fundortsangabe fehlt — gesammelt wurden. Unter welchen Umständen sie dort gefunden wurden, darüber fehlen uns nähere Angaben; da es mir aber bei

einem dieser Thierchen gelungen, in den Mandibeln einen Käferfuss zu beobachten, so lässt sich leicht vermuthen, dass diese Pseudoscorpione an Käfern schmarotzen, was umsomehr wahrscheinlich sein muss, wenn wir die besondere Beschaffenheit der Mandibeln bei *Ectoceras* in Betrachtung nehmen wollen[1].

Ich habe dieses zierliche Thierchen zu Ehren seines Finders, des berühmten böhmischen Naturforschers, Dr. Helfer, *Ectoceras Helferi* benannt.

---

[1] Ich habe schon vielmals die Gelegenheit gehabt, das Leben der Chernetiden näher betrachten zu können; und da bin ich nun fest überzeugt, dass die Chernetiden meist parasitisch lebende Thiere sind. Ich glaube daher, dass ich nun auch Ectoceras für solch ein Thier halten kann; es ist aber der Unterschied da, dass Ectoceras unter ganz anderen Umständen schmarotzen muss. Davon können uns eben die Mandibeln überzeugen; denn betrachten wir den lanzettförmigen, scharfen Stammfinger der Kiefer, dann den beweglichen Finger, mit zwei scharfen Zähnchen versehen, nehmen wir nebstdem auch die ungemein starken und dicken Palpen, die dreikantigen Scheerenfinger derselben in Betrachtung, so können wir mit Recht vermuthen, dass die Pseudoscorpione in Indien einen viel schwereren Kampf um's Dasein in der Natur führen müssen, als es der Fall mit ihren europäischen Anverwandten ist. Darum sind auch die indischen Arten meist, sozusagen, schwerer zum Kampfe ausgerüstet.

Unsere Chernetidenarten schmarotzen am meisten an Fliegen und Ohrwürmern *(Chernes)*, Rollasseln *(Chthonius)*, Wanzen *(Chelifer)* etc. und nun sind die Mandibeln nicht so construirt wie bei Ectoceras, welches an Käfern parasitisch lebt und mit seinen Kiefern die chitinösen Theile durchstechen muss.

Ein anderer Umstand von nicht minderer Wichtigkeit sind die Augen bei Ectoceras. Ich habe schon auf einer anderen Stelle die Gelegenheit gehabt, Ectoceras mit einem Chernes zu vergleichen. Die Ähnlichkeit dieser Thierchen ist so auffallend, dass man im ersten Augenblicke diese Gattung für eine Chernesart halten würde, wären nicht die Augen, und zwar grosse, vorn gelegene Augen, da. Nun da glaube ich, dass ich mich nicht irre, wenn ich meine, dass auch die Ectocerasarten in früheren Zeiten blind waren, und dass sich die Augen erst mit der Zeit ausbildeten, da der Kampt ums Dasein so stark war, dass die Blindheit zu viel Schaden mit sich brachte. Ich bin umsomehr zu dieser Vermuthung geneigt, da es mir zur letzten Zeit gelungen, im Riesengebirge ein Chernesexemplar zu finden, das vorn am Cephalothorax ein winziges Auge trägt ein Beweis, dass sich die Augen bei den Chernetiden (so auch bei Ectoceras) erst in Folge der dringenden Verhältnisse des Daseins entwickelten.

2. *Ectoceras bidens* sp. nov.

E. corpore oblongo, depresso; cephalothorace rufescenti, crebre fortiter granuloso, setulis clavatis dense obsito; abdomen cephalothorace paulo latius, unum et dimidium cephalothoracem longum, viride-brunneum, linea longitudinali, interstitiisque annulorum flavidis; palpi rufescentes; articulum secundum cylindricum, subcurvatum, gibbis duobus permagnis; truncus chelarum oblongo-ovatus, digitis ejusdem longitudinis, subcurvatis, triangularibus; pedes gilvi.

Corp. long. 3·5^{mm}.

Der Körper plattgedrückt, länglich; Cephalothorax röthlich, dicht granulirt, mit Kolbenborstchen dicht besetzt; Hinterleib wenig breiter als die Brust, eineinhalb Mal so lang als der Kopfbrustschild, grünlichbraun, mit hellgelber Längslinie; Zwischenräume der Ringe gelblich; Taster röthlich; das Femoralglied walzenförmig, ein wenig gebogen und mit zwei grossen Höckerchen versehen; der Scheerengliedstamm länglich-eiförmig, Finger von derselben Länge, etwas gekrümmt, dreikantig. Beine gelbbraun.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch zwei grosse Höckerchen am Femoralgliede der Palpen (T. I, Fig. 10); dieselben sind in der Mitte des Gliedes gestellt, und haben zusammen dieselbe Breite, als das eigentliche, walzenförmige Femoralglied selbst. Der Palpenscheerengliedstamm ist länglich-eiförmig, die Finger mässig gebogen, so lang als der Stamm, der bewegliche Finger hat in seiner inneren Fläche eine wellenartige, ziemlich tiefe, durch seine ganze Länge sich windende Rinne, in welche eine symmetrisch gegenüber liegende, erhabene Leiste (an der inneren Fläche des unbeweglichen Fingers) hineinfällt (T. II, Fig. 1 u. 2). Der Cephalothorax ist mit Kolbenborstchen dicht besetzt, während bei *E. Helferi* nur spärliche Borstchen zu finden sind. Abdomen grünlich-braun, bei *E. Helferi* röthlich-braun. Die Oberhaut der chitinomeren Verbindungstheile der Hinterleibringe bei *E. bidens* höckerig, bei *E. Helferi* feinnarbig.

Die Helferische Sammlung besitzt nur ein einziges, äusserst gut erhaltenes Exemplar dieser Art. Ich habe dieses

Thierchen der zwei charakteristischen Höckerchen am zweiten Tastergliede wegen *Ectoceras bidens* benannt. Es ist dies die erste Chernetidenart mit solcher höckerigen Bildung; bisher ist es mir nirgendswo bei Chernetiden gelungen, solche enorme Auswüchse zu beobachten.

Fam. OBISINAE Stk.[1]

II. Megathis gen. nov.

(T. II, Fig. 8—14; T. III f. 1—6; T. IV f. 1—4.)

M. cephalothorace rectangulo, nudo, cicatriculato, piloso, sulcis transversis in tres partes non diviso; oculi duo, permagni, rotundati, superne in cephalothorace siti; pedes manducatorii permagni, cephalothoracem subaequantes. digito externo ante apicem gibbo obtuso praedito. Palpi graciles, corpore longiores; hypopodia palporum triangularia, processu haustorio lanceolato, articulo primo caliciforme, articulo secundo precedente fere triplo longiore, prope clavato, tereti, basi canaliculato, articulo tertio secundo duplo breviore, cyathiforme, basi attenuato; chelarum trunci oblongi ovati, incrassati; digiti recti, macilenti. Abdomen oblongo-ovatum, plus duplo cephalothorace longius; anus prominulus. Pedes trochanteribus inconspicuis, epipodio vix conspicuo; coxae, femoraque pedum posteriorum incrassata.

Dem *Chthonius*[2] durch ihren Körperbau, die Grösse und Gestalt der Palpen und Kiefern, äusserst ähnlich, jedoch durch die zwei grossen, oben am Cephalothorax liegenden Augen von ihm verschieden. *Megathis* besitzt zwei, während *Chthonius* vier Augen. Das Verhältniss zwischen *Chthonius* und *Megathis* gleicht jenem zwischen *Ectoceras* und *Chernes*. Von einem *Roncus* ist *Megathis* durch ihren chthoniusartigen Körperbau verschieden; *Roncus*[3] zeichnet sich durch eine chernesartige Körpergestalt aus.

Kopfbrustschild länglich viereckig, mässig gewölbt, hinten schmäler als vorn, feinnarbig (netzartig) mit langen gewöhnlichen Haaren spärlich besetzt; die drei Querfurchen sehr schwach,

---

[1] L. c. p. 12.

[2] C. Koch, l. c. p. 76; L. Koch, l. c. p. 49.

[3] L. Koch, l. c. p. 44.

kaum sichtbar, angedeutet. Zwei, sehr grosse, rundliche, oben am Cephalothorax sich befindende Augen. (T. III, 1 u. 2). Mandibeln stehen an der Vorderfläche des Kopfes, nach vorne gerichtet, mit dem Leibe in einer Ebene liegend; der Grundtheil stark ausgebildet und bauchig verdickt, verlängert sich nach der Innenseite in einen gekrümmten, scharf beendigten Fortsatz, der mit dem beweglichen Gliede die Scheere bildet. Dieses ist ebenfalls gekrümmt und hat an der äusseren Seite unterhalb der Spitze ein kurzes, stumpfes Höckerchen (T. II, Fig. 8, 9, 10 *a*). Beide Scheerenfinger sind an ihren zugekehrten Flächen rinnenförmig, und mit kurzen, stumpfen Zähnchen versehen (T. II, Fig. 10). In der Rinne des äusseren, beweglichen Kieferscheerenfingers liegt eine längliche, etwas gebogene, häutige Säge mit etwa sieben Zähnchen (T. II, Fig 9 *b*, 10 *b*). — Die Geruchsorgane kammartig aufgereiht, mit gefiederten Riechstäbchen, womit sie sich von jenen der *chernes*-artigen Pseudoscorpione unterscheiden. Die Zahl der Riechstäbchen wechselt bei den *chthonius*-artigen Scheerenspinnen zwischen vier und sechs. Bei einem *Chthonius* findet ein vierzähniger (T. II, Fig. 8 *b*), bei *Megathis* ein fünf- bis sechszähniger (T. II, Fig. 9 *c*) Riechstäbchenkamm statt. Manchmal sind die Riechstäbchen nicht kammartig aufgereiht, sondern bilden (wie bei *Chthonius Rayi* L. Koch (T. II, Fig. 11)[1] einen kleinen Büschel. Die Riechstäbchen stehen gewöhnlich auf einer kleinen Erhöhung, der Einlenkung des vorderen Scheerenfingers gegenüber. Die Unterlippe dreieckig (T. III, Fig. 2 *a*). Die Brustplatten der Palpen klein, glatt, glänzend, gewölbt, fast walzenförmig, mit längeren, gewöhnlichen Haaren spärlich besetzt (T. III, Fig. 3 *a*). Die Vorderspitze der Tasterbruststücke abgesetzt, nach vorne gerichtet. Das Hüftglied der Taster becherförmig; das Schenkelglied dreimal so lang als das Hüftglied, keulenförmig. Das Knie becherförmig, nach vorne gekrümmt. Der Scheerengliedstamm verdickt, eiförmig; die Finger länger als der Stamm; beide Finger mit einer umgebogenen Spitze, an den zugekehrten Flächen stark gezähnt. Die Finger sind kurz behaart und mit fünf langen, fast rechtwinklig abstehenden, beweglichen Haaren

---

[1] L. Koch, l. c. p. 50.

versehen (T. II, Fig. 12, Tb. III, Fig. 4). Alle Tastglieder mit Ausnahme des Hüftengliedes bei ***Megathis Kochii***, glatt, feinnarbig, mit gewöhnlichen Haaren besetzt, bei ***Megathis desiderata*** grob granulirt mit zahlreichen grösseren Körnern und mit spärlichen Kolbenborstchen bestreut (T. IV, Fig. 3 u. 4). Von den vier Fusspaaren sind die beiden vorderen einander ganz gleich, kürzer und schwächer als die hinteren (T. II, Fig. 13). An diesen sind die Hüften und Oberschenkel bedeutend verdickt (T. II, Fig. 14, *a*, *b*) und vielleicht wie bei ***Chthonius*** zum Springen geeignet. Das letzte Paar ist etwas stärker und länger als das vorletzte. Die Schenkelringe fehlen, aber die Knie sind stärker und länger als die eigentlichen Unterschenkel, so dass der ganze Fuss (sammt Bruststücken der Beine) als in sechs Theile getheilt erscheint (T. II, 13, 14; Tb. III, 1). Ich habe auf der T. III, Fig. 5, den Oberschenkel und das Knie des letzten Fusspaares eines ***Chthonius trombidioides*** abgebildet, um die enorme Musculatur dieser Fusstheile zu zeigen und die Sprungfähigkeit (denn Gefahr besorgend, wagen die *Chthonius*-Arten auch einen Sprung) dieser Thierchen deutlich zu machen. Die Haare stehen an den Läufen dicht und fast anliegend (T. II, Fig. 13, 14, Tb. III, Fig. 6); an den Schenkeln sind sie dünner, und an den Oberschenkeln und Hüften bemerkt man nur sehr wenige Härchen. Das Krallenglied ist sehr klein, kaum sichtbar; die Krallen gross, sichelförmig ohne Zähnchen am Innenrande; Hafter umgekehrt kegelförmig, der Aussenrand nicht gezähnt. Hinterleib vorn etwas schmäler als die Brust, dann sich allmälig erweiternd und am Ende wieder abnehmend. Die Halbringe der Oberseite, in der Mitte nicht getheilt, sind bei ***M. Kochii*** mit vier Reihen von gewöhnlichen Haaren, bei ***M. desiderata*** mit vier Reihen von Kolbenborstchen (T. III, Fig. 2, T. IV, Fig. 3) besetzt. After nebst einem Theil des Mastdarms ragt wie ein kleiner Mörser über den Hinterleib hervor. Der Chitin an Hinterleibsringen keine Anhäufungen bildend, so dass die Segmente feinnarbig, netzartig erscheinen.

1. Megathis Kochii sp. nov.

M. corpore cylindrico-ovato, cephalothorace brunneo, nudo reticulato, vage piloso; abdomen cephalothorace duplo longius,

luridum, interstitiis annulorum flavescentibus, capillaribus obsitum; integumenta abdominis cicatriculata, subnuda; anus prominulus. Palpi corpore longiores, reticulati, capillaribus obsiti, olivacei; chelarum truncus ovatus, digitis trunco longioribus, rectis, gracilibus, serratis et rubentibus; pedes gilvi.

Corp. long. 3^{mm}.

Körper länglich-eiförmig; Cephalothorax braun, nackt, netzartig, spärlich behaart; Hinterleib zweimal so lang als Kopfbrustschild, gelblichbraun, Zwischenräume der Ringe gelblich. Hinterleibsbedeckung feinnarbig, fast nackt, mit gewöhnlichen Haaren besetzt. After vorstehend. Die Palpen länger als der Leib, olivengrün, netzartig mit gewöhnlichen Haaren; der Scheerengliedstamm eiförmig. Finger länger als der Stamm, gerade und dünn, gezähnt, röthlich. Beine braungelb.

Dieses interessante Thierchen zeichnet sich durch sein bizarres Äussere aus; die grossen, oben am Cephalothorax placirten Augen, die langen Füsse, an *Phalangium opilio* erinnernd, die starken Mandibeln, die charakteristische Palpengestalt, alles macht einen sonderbaren Eindruck, welcher bei *Megathis desiderata* durch die besondere Beschaffenheit der Palpengranulirung und eine bei *chthonius*-artigen Pseudoscorpionen ungewöhnliche Kolbenborstchenformation noch mehr verstärkt wird.

Dies niedliche Thierchen, von welchem die *Collectio Helferiana* zwei gut erhaltene Exemplare besitzt, habe ich zu Ehren des ausgezeichneten Chernetiden-Kenners Dr. Ludw. Koch, in Nürnberg *Megathis Kochii* benannt.

2. *Megathis desiderata* sp. nov.

M. cephalothorace viride-brunneo, dense reticulato, piloso; abdomen brunneum; integumenta abdominis scrobiculata, setulis clavatis obsita; palpi longi, olivacei, granulosi, gibbis obtusis setulisque clavatis obsiti, chelis rufescentibus; chelarum truncus ovatus, digiti longitudine trunci, subcurvati, macilenti, serrati.

Kopfbrustschild grünlich-braun, dicht netzartig, behaart; Hinterleib braun; Hinterleibsbedeckung narbig, mit Kolbenborstchen besetzt. Palpen lang, olivengrün, granulirt und mit stumpfen Höckerchen und Kolbenborstchen bestreut; das

Scheerenglied röthlich-braun; Scheerengliedstamm eiförmig, die Finger so lang als der Stamm, mässig gebogen und gezähnt.

Von dieser schönen Art haben sich leider nur einige, auf der T. IV (Fig. 1 u. 2) abgebildete Bruchstücke erhalten; glücklicherweise aber sind dieselben in solch' einem Zustande, dass man daraus leicht auf das ganze Thier schliessen und sich es vorstellen kann. Die Kiefer, welche überhaupt fehlen, waren gewiss von derselben Gestalt, wie jene der *Megathis Kochii*; auch das Abdomen scheint mir von demselben Bau, wie bei der vorigen Species, gewesen zu sein. *Megathis desiderata* unterscheidet sich von der vorigen Art besonders durch die sonderbare Cuticulabildung der Palpen. Während bei allen *chthonius*-artigen Scheerenspinnen nur ganz glatte, feinnarbige Palpen vorkommen, finden bei *M. desiderata* granulirte, mit gröberen Körnern dicht bestreute und mit Kolbenborstchen besetzte Taster statt (T. IV, Fig. 4), jenen der *chernes*-artigen Pseudoscorpione entsprechend. Die Kolbenborstchen gleichen bis auf einige unbedeutende Abweichungen jenen von *Ectoceras bidens*.

III. Obisium Illig.

1. Obisium trifidum sp. nov.

(T. IV, f. 5—8.)

O. cephalothorace brunneo, cicatriculato, capillaribus obsito, margine anteriore dentibus tribus praedito (dente medio, obtuso, minimo); mandibulae pedesque gilvi; palpi pilosi, rufescentes, corpore breviores, articulo secundo prope clavato, reticulato; truncus chelarum fere rotundatus, olivaceus, articulo precedente triplo latius; digiti trunco breviores, ferruginei. Hypopodia primi pedum paris angulo anteriore processu acuto praedita; abdomen fuscum.

*Corp. long. 4·5*mm

Cephalothorax braun, feinnarbig mit gewöhnlichen Haaren besetzt; in der Mitte des Vorderrandes drei Zähnchen; das Mittelzähnchen stumpf, kleiner als die anderen; Mandibeln und Füsse braungelb, Palpen behaart, röthlichbraun, kürzer als der Körper; das Femoralglied fast keulenförmig, netzartig; der Scheerengliedstamm rundlich, olivengrün, dreimal so breit als

das Knie; Finger kürzer als der Stamm, dunkelroth. Die Brustplatten des ersten Beinpaares vorn an der äusseren Ecke in einen scharfen Dorn verlängert; Hinterleib dunkelbraun.

Der Cephalothorax länger als hinten breit, glatt, mattglänzend, vor den Augen ein wenig verschmälert, mit mässig langen Borsten besetzt; der Vorderrand des Kopfbrustschildes in der Mitte mit drei vorstehenden Zähnchen; das Mittelzähnchen stumpf und kleiner als die anderen (T. IV, Fig. 5 u. 6). Die Brustplatten der Palpen gewölbt, glatt; das Hüftenglied kurz gestielt, unten gewölbt, vorn mit einem kleinen Höckerchen; das Femoralglied fast keulenförmig, netzartig, nur vorn undeutlich granulirt. Der Scheerengliedstamm so breit als lang, und dreimal so breit als das Tibialglied; Finger gerade, kürzer als der Stamm.

Die grösste aller bis jetzt bekannten *Obisium*-Arten, und nach *Garypus litteralis* Koch (L. Koch, l. c. p. 40) die grösste aller bis jetzt beschriebenen Chernetiden. In der Helfer'schen Sammlung ein Exemplar aus Malaca *(Tanosserim)*, leider nicht gut erhalten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Ectoceras Helferi* sp. n.; *a)* natürl. Grösse, *b)* vergrössert.
Fig. 2. Cephalothorax derselben Art.
Fig. 3. Querschnitt durch den Cephalothorax desselben.
Fig. 4. Ein Tasterstück von *Ect. Helferi.*
Fig. 5. Kopftheil des Kopfbrustschildes stark vergrössert, um die Lage der Augen und die Beschaffenheit der Mandibeln deutlich zu machen.
Fig. 6. Kopftheil des Kopfbrustschildes von *Chernes cimicoides* St*k*.
Fig. 7. Der Kopfbrusttheil von *E. Helferi* von der Bauchseite gesehen; *a)* Brustplatten der Palpen, *b)* Bruststücke der Beine.
Fig. 8. Fuss derselben Art.
Fig. 9. Tarsalglied des Fusses derselben Art. *a)* Krallenglied, *b)* Hafter sammt Krallen.
Fig. 10. Ein Tasterstück von *Ectoceras bidens* n. sp.
Fig. 11. Durchschnitt des zweiten Palpengliedes von *E. bidens,* um die Lage und Grösse der Höckerchen zu zeigen.

Tafel II.

Fig. 1. Palpenscheerenglied von *Ectoceras bidens,* stark vergrössert, um die Rinne in dem beweglichen Finger deutlich zu machen.
Fig. 2. Durchschnitt der Palpenfinger des *E. bidens.*
Fig. 3. Scheerenkieferstück von *Chernes cimicoides, a)* Geruchsorgane, *b)* Säge.
Fig. 4. Geruchsorgane derselben Art stark vergrössert.
Fig. 5. Cuticulabildung der Hinterleibsringe von *Chernes icimcoides* (stark (600 lin.) vergrössert); *a)* Anhäufungen der Hornmasse (Chitin); *b)* chitinomere Verbindungstheile der Hinterleibsringe, *c)* Kolbenborstchen.
Fig. 6. Cuticulabildung der Hinterleibsringe von *Ectoceras bidens. a. b, c* wie Fig. 5.
Fig. 7. Kieferstück des *Ectoceras bidens. a)* Geruchsorgane, *b)* Säge.
Fig. 8. Kieferstück des *Chthonius trombidioides Latr. a)* das stumpfe Höckerchen an dem beweglichen Kieferfinger, *b)* Geruchsorgane.
Fig. 9. Kieferstücke der *Megathis Kochii* n. sp. *a)* Höckerchen am beweglichen Kieferfinger; *b)* Säge; *c)* Geruchsorgane.

Fig. 10. Die Scheerenkieferfinger derselben Art vergrössert. *a)* Höckerchen, *b)* Säge.

Fig. 11. Geruchsorgane von *Chthonius Rayi L. Koch.*

Fig. 12. Palpenstücke von *Megathis Kochii.*

Fig. 13. } der erste } Fuss derselben Art. *a)* Hüftenglied, *b)* Oberschenkel,
Fig. 14. } der letzte } *c)* Knie, *d)* Unterschenkel, *e)* Lauf.

Tafel III.

Fig. 1. *Megathis Kochii* sp. nov. *a)* natürl. Grösse, *b)* vergrössert.

Fig. 2. *Megathis Kochii* von der Rückenseite. *a)* Unterlippe.

Fig. 3. Dieselbe Art von der Bauchseite gesehen. *a)* Brustplatten der Beine, *b)* Tasterbruststücke.

Fig. 4. Palpenscheereuglied derselben Art.

Fig. 5. Oberschenkel und Knie des letzten Fusspaares von *Chthonius trombidioides* mässig vergrössert, um die stark entwickelte Musculatur zu zeigen.

Fig. 6. Beintarsalglied der *Megathis Kochii.*

Tafel IV.

Fig. 1. }
Fig. 2. } *Megathis desiderata* sp. nov. Bruchstücke vergrössert.

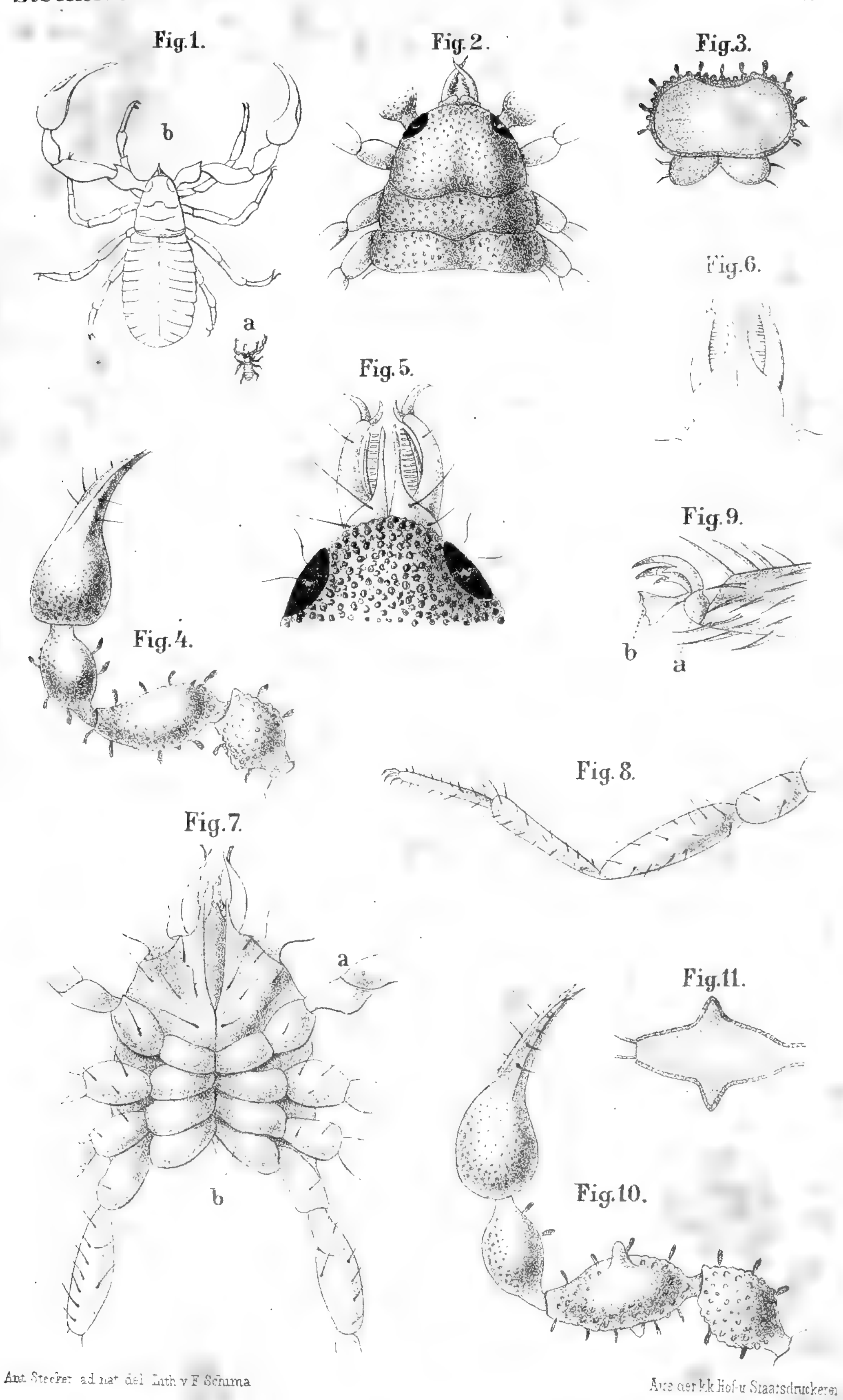
Fig. 3. *Megathis desiderata* von der Rückenseite gesehen.

Fig. 4. Palpenstück derselben Art.

Fig. 5. *Obisium trifidum* sp. n. von der Rückenseite (vergrössert.)

Fig. 6. Der Vorderrand des Kopfbrustschildes (vergrössert,) die Lage der drei Zähnchen deutlich machend.

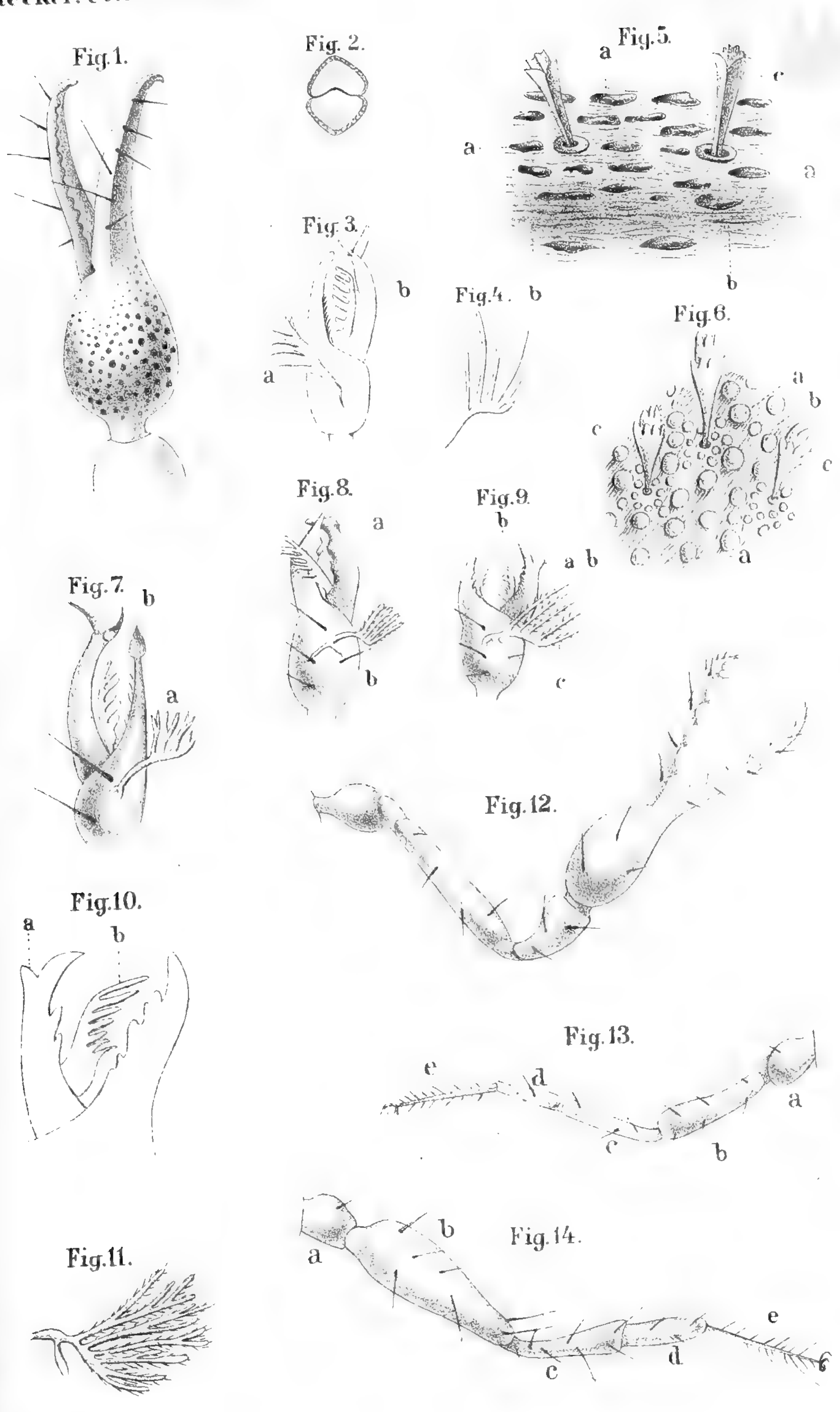
Fig. 7. Palpenstück von *Ob. trifidum* }
Fig. 8. Kieferstück derselben Art } vergrössert.



Ant. Stecker ad nat. del. Lith. v. F. Schima

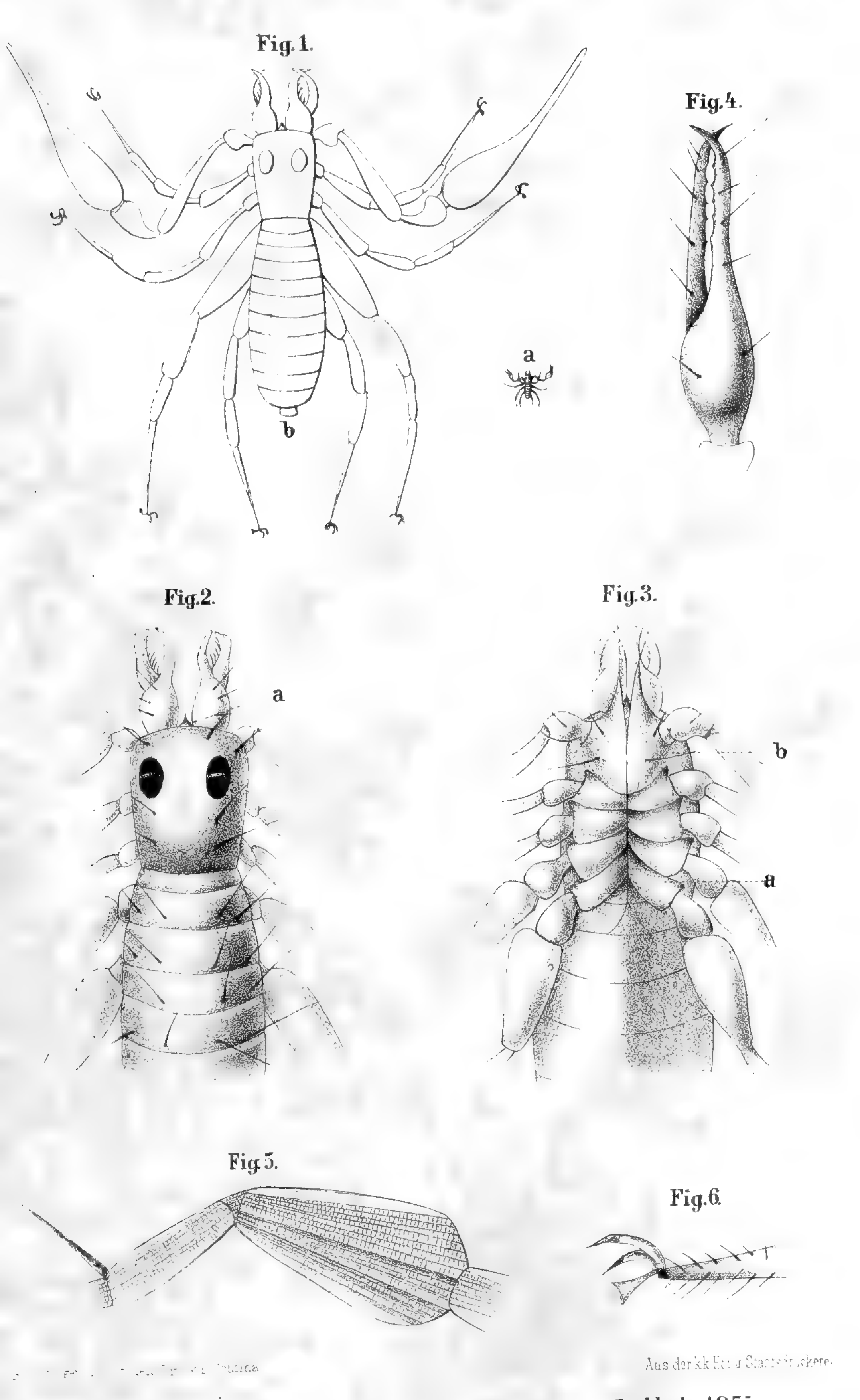
Aus der k.k. Hof-u. Staatsdruckerei





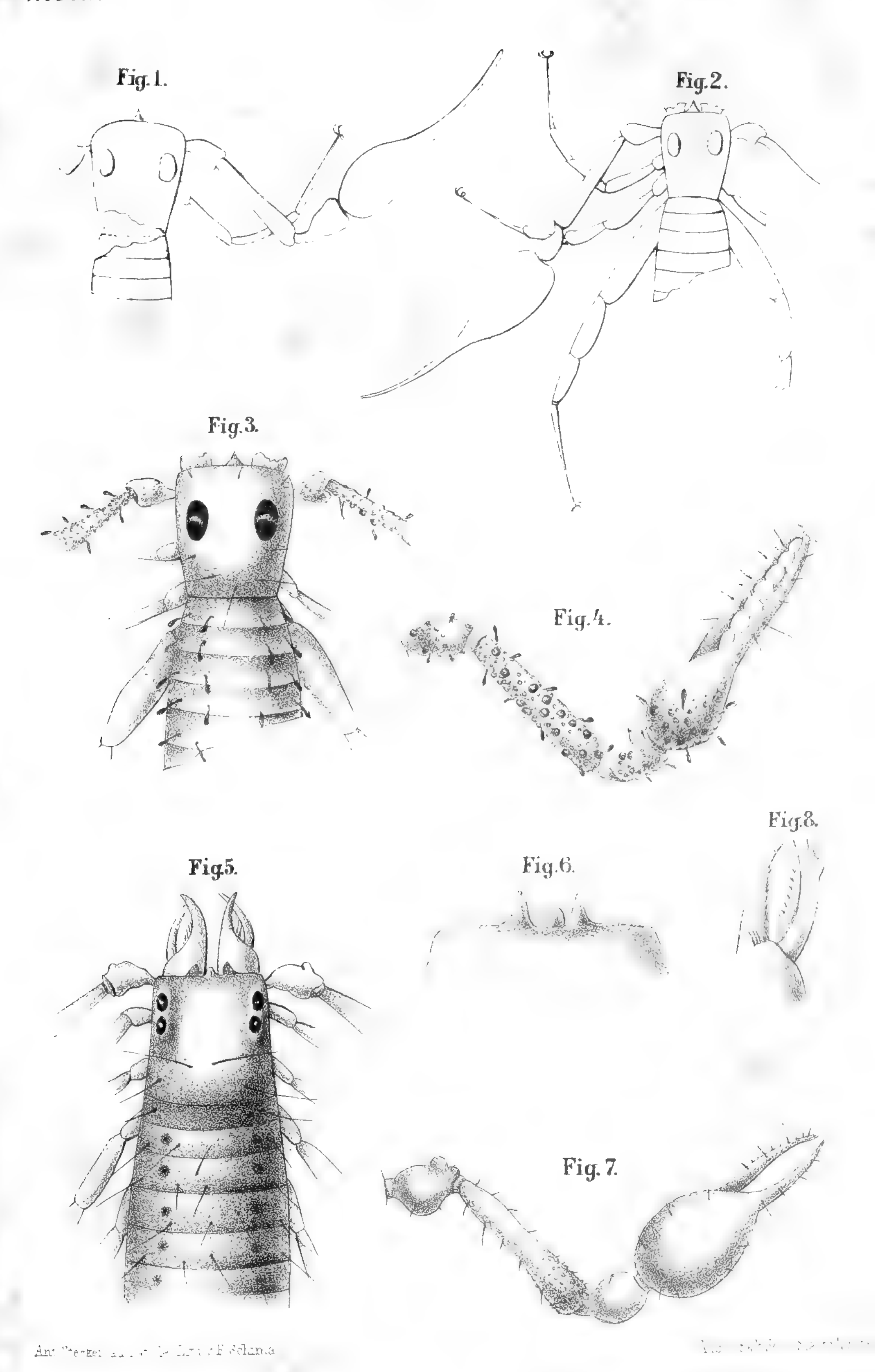
Ant. Stecker ad nat. del. Lith. v. F. Schima.

Aus der k.k. Hof u. Staatsdruckerei.



Aus der k.k. Hof u. Staatsdruckerei.




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

Über phyllometrische Werthe als Mittel zur Charakteristik der Pflanzenblätter.

Von Dr. **A. Pokorny.**

(Mit 2 Holzschnitten und 2 Tafeln.)

Eine eingehendere Betrachtung der Blattformen der Pflanzen kann sich mit der üblichen Bezeichnung derselben ihrer grossen Unbestimmtheit wegen nicht begnügen, sondern erfordert schärfere Methoden, um organische Flächenformen, wie sie in den meisten Pflanzenblättern vorliegen, in ihren Eigenthümlichkeiten aufzufassen, zu bezeichnen und untereinander vergleichbar zu machen.

Will man aber an die Stelle einer beiläufigen, auf subjectiver Schätzung beruhenden Bezeichnung einer gegebenen Blattform einen bestimmten, allgemein und objectiv feststellbaren Ausdruck setzen, so ist dies, abgesehen von graphischen Darstellungen durch Zeichnungen, Photographien, Abdrücken u. dgl. nur durch directe Messungen mit jedem beliebigen Grad der Genauigkeit und bis in das kleinste Detail ausführbar. Es wird sich daher zunächst darum handeln, eine bestimmte gegebene Blattform durch Masswerthe empirisch zu charakterisiren, so dass für dieselbe ein genauer Ausdruck gefunden wird, der nicht nur geeignet ist, eine richtige Vorstellung von der betreffenden Form zu geben, sondern selbst gestattet, dieselbe geometrisch zu construiren. Um aber verschiedene, auf diese Weise empirisch durch Masse festgestellte Blattformen untereinander vergleichbar zu machen, ist es nothwendig, sie auf eine gleiche Masseinheit zu bringen oder die empirisch gefundenen Werthe in isometrische zu verwandeln.

Wie dies nun auf möglichst einfache Weise bei Pflanzenblättern durchzuführen ist, soll im Folgenden gezeigt werden.

I. Empirische Blattwerthe.

Da die Blattform hauptsächlich durch den Umriss der Blattspreite gegeben ist, so handelt es sich zunächst um die Feststellung der Ortslage eines Punktes im Blattumriss. Hier lässt sich nun jeder Punkt seiner Lage nach vollkommen genau durch ein rechtwinkliges Coordinatensystem bestimmen, dessen Ordinate naturgemäss der Primärnerv oder bei mehreren Primärnerven der Mediannerv des Blattes, dessen Abscisse die Entfernung des Punktes der Peripherie vom Primärnerv ist. Durch die Bestimmung der Ortslage möglichst vieler Punkte der Peripherie ergibt sich die ganze Curve des Blattumrisses und damit die Blattform selbst.

Bei der Anwendung dieses Verfahrens hängt es von dem Zweck der Untersuchung ab, wie weit man hiebei in das Detail einzugehen hat. Während man in manchen Fällen die Punkte der Peripherie von Millimeter zu Millimeter, oder bei sehr grossen Blättern wenigstens von Centimeter zu Centimeter festsetzen wird, genügt in der grossen Mehrzahl der Fälle die Bestimmung einer weit geringern Zahl von Punkten, die sich aus rasch ausführbaren wenigen Messungen ergibt. Sehr vortheilhaft sind hiebei Netze von Quadratmillimetern auf durchsichtigem Stoff, wie Pauspapier, Horn, Glas u. dgl., welche man einfach auf die Blätter passend auflegt, um sogleich die Ortslage eines jeden Punktes ablesen zu können.

Einige Schwierigkeiten der Messung bei gewissen Blattformen beheben sich bei näherer Betrachtung von selbst. So ist die Länge des Primärnervs nur bei allen oben und unten spitz zulaufenden Blättern gleichzeitig identisch mit der Ordinaten- oder Längsaxe des Blattes. Bei allen am Grunde oder an der Spitze ausgerandeten oder ausgebuchten Blattformen muss die Richtung des Primärnervs verlängert werden, um als Längsaxe für das ganze Blatt zu dienen. Die Endpunkte der Längsaxe werden sodann durch die äussersten am Grunde oder an der Spitze des Blattes von der Peripherie aus gefällten Abscissen bestimmt. Man bekommt dadurch die wahre Länge des Blattes, welche die Länge des Primärnervs um ein genau bestimm-

bares Stück übertrifft, welches zugleich das Mass der Ausrandung oder Ausbuchtung ist.

Bei gebogenen Primärnerven wird am passendsten die Sehne, in manchen Fällen auch die Tangente des Primärnervs als Längsaxe benützt und die Krümmung des Primärnervs gleich der Curve des Blattumrisses festgestellt. Ebenso ist der Blattumriss bei allen tiefer gelappten, eingeschnittenen oder zusammengesetzten Blättern dadurch zu ergänzen, dass man die Endpunkte der grössern Lappen, Abschnitte und Blättchen miteinander durch gerade Linien verbindet und dadurch einen annähernd richtigen Umriss der entsprechenden ganzen oder ungetheilten Blattform sich verschafft. Man hat sodann diese letztere als die wahre, von der gegebenen empirischen Blattform zu unterscheiden und ebenso die wahre Breite, gegeben durch die Abscissen des wahren Umrisses, von der empirischen, welche man durch die Abscissen des eigentlichen Blattrandes erhält.

Bei allen gestielten Blättern ist noch die Länge und Richtung des Blattstieles, obgleich nicht zur eigentlichen Blattform gehörig, als ein wichtiges Merkmal zu ermitteln. Weicht die Richtung des Blattstieles von der Längsaxe des Blattes ab, so kann auch diese Abweichung durch die entsprechenden Abscissen näher bestimmt werden. Um endlich alle Blätter in Bezug auf rechte und linke Blatthälfte gleichmässig zu bezeichnen, lege man das Blatt auf die obere Blattfläche, und nehme die Messung an der untern Blattfläche vor, weil hier die Nervation besser hervortritt. Zuerst wird die Länge des Blattes und Blattstieles, projicirt an der Längsaxe des Blattes gemessen, wobei man stets vom Grunde des Blattes ausgeht und die Zählung beginnt. Bei allen symmetrischen Blättern und bei summarischen Messungen wird es genügen, in verschiedener Höhe der Längsaxe den ganzen Breitendurchmesser des Blattes auf einmal zu erheben, um dadurch zwei entgegengesetzte Punkte der Peripherie zu gewinnen. Bei stark unsymmetrischen Blättern und bei genauen Messungen wird aber für jeden Punkt der Längsaxe die entsprechende Abscisse der linken und rechten Blatthälfte abgesondert zu ermitteln sein.

Um nun die gefundenen Werthe in einer bequemen Form übersichtlich und leicht vergleichbar darzustellen, genügt es,

dieselben, durchaus in Millimeter ausgedrückt, in einer Formel zu vereinigen, welche in Bruchform angeschrieben als Zähler die Abscissen oder Breiten, als Nenner die entsprechenden Ordinaten oder Längen enthält. Der Zähler wird bei Angabe der ganzen Breite aus einer einfachen Zahl, bei getrennten Angaben der links- und rechtsseitigen Abscisse aus zwei Summanden bestehen. Man beachte ferner, dass die links stehende Zahl sodann auch die linke Blatthälfte, das Blatt von der Unterseite aus betrachtet, bezeichnet, und ebenso die rechts stehende Zahl die rechte Blatthälfte. Eine solche empirische Blattformel kann selbstverständlich nach Bedarf und nach Massgabe der vorliegenden Messungen beliebig erweitert oder reducirt werden. Beispielsweise lautet die empirische Blattformel für ein Blatt von *Fagus sylvatica* L. (abgedruckt in A. Pokorny's Österreichs Holzpflanzen, Tab. 11, Fig. 132) auf Grund von 9 gemessenen Breitedurchmessern, wie folgt:

(Formel I.)

$$\begin{matrix}\text{Breite} \\ \text{Länge}\end{matrix}\ \frac{1+1}{0} . \frac{14+11}{10} . \frac{22+20}{20} . \frac{25+24}{30} . \frac{25+25}{40} . \frac{21+22}{50} . \frac{14+16}{60} . \frac{3+3 \cdot 5}{70} . \frac{0}{73}$$

oder kürzer, in ganzen Breitedurchmessern ausgedrückt:

Formel II.)

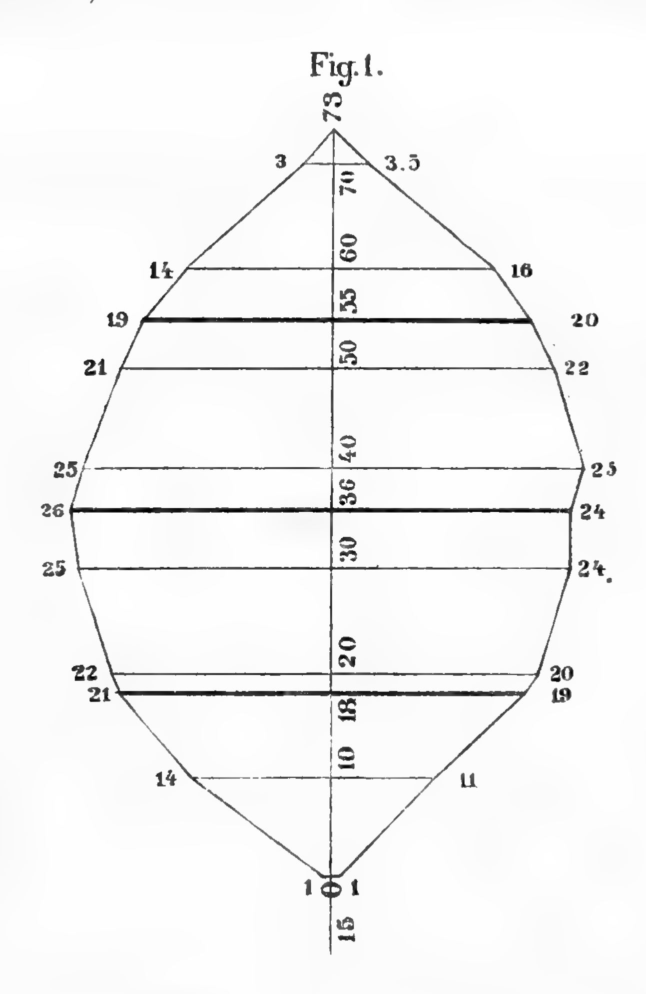
$$\begin{matrix}\text{Breite} \\ \text{Länge}\end{matrix}\ \frac{2 . 25 . 42 . 49 . 50 . 43 . 30 . 6 \cdot 5 . 0}{0 . 10 . 20 . 30 . 40 . 50 . 60 . 70 . 73}$$

Es ist dies also ein Blatt, welches vom Grunde aus gerechnet in einer Höhe von 0, 10, 20, 30 Mm etc., eine Breite von 2, 26, 43, 50 Mm. etc., genauer linksseitig 1, 14, 22, 25 Mm. etc., rechtsseitig 1, 11, 20, 24 Mm. etc. hat. (Siehe Fig. 1.)

Ebenso liessen sich, wenn nöthig, für jeden Millimeter Höhe dieses 73 Mm. langen Blattes die entsprechenden Breiten bestimmen. Die phyllometrische Betrachtung von mehreren Hunderten Pflanzenblätter hat aber gelehrt, dass es im Allgemeinen zur Beurtheilung einer Blattform genügt, nebst der Länge des Blattes die Breite am Grunde, an der Spitze, in der Blatthälfte und im 1. u. 3. Blattviertel zu bestimmen. Da die meisten Blätter oben und unten spitz zulaufen, also hier die Breite 0 haben, so sind in der Regel die drei Durchmesser in der Blatthälfte und

am Ende des 1. u. 3. Blattviertels zur Charakteristik der Blattform ausreichend, wodurch sich die Blattformel bedeutend redu-

Fig. 1.



Blatt von *Fagus sylvatica* L. Nach empirischen Blattwerthen construirt.

cirt. Die Blattformel des obigen Buchenblattes für die genannten Normalbreiten lautet:

(Formel III.)

$$\frac{\text{Breite}\ 1+1\ .\ 21+19\ .\ 26+24\ .\ 19+20\ .\ 0}{\text{Länge}\ \ 0\ .\ 18\ .\ 36\ .\ 55\ .\ 73} \text{ oder}$$

(Formel IV.) abgekürzt

$$\frac{\text{Breite}\ 2\ .\ 40\ .\ 50\ .\ 39\ .\ 0}{\text{Länge}\ 0\ .\ 18\ .\ 36\ .\ 55\ .\ 73}$$

Wenn man von allen Blättern dieselben Cardinalpunkte am Grunde, im 1., 2., 3. u. 4. Blattviertel (an der Spitze) nimmt und die Breitendurchmesser an diesen Punkten B_0, B_1, B_2, B_3 und B_4 nennt, die ganze Länge des Blattes mit L und die Länge des Blattstieles mit P bezeichnet, so lautet die empirische abgekürzte

Formel eines Pflanzenblattes $EF = P \cdot L \cdot B_0 \cdot R_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4$, für obiges Blatt also

(Formel V.)

$$15 \cdot 73 \cdot 2 \cdot 40 \cdot 50 \cdot 39 \cdot 0.$$

Bei allen oben und unten spitz zulaufenden Blättern ist B_0 und $B_4 = 0$, bei allen sitzenden überdiess noch $P = 0$ und die Formel nimmt die noch einfachere Gestalt von $L \cdot B_1 \cdot B_2 \cdot B_3$ an, zu deren Bestimmung 4 Messungen hinreichen. Umgekehrt lässt sich die Formel beliebig erweitern, indem man, wo nöthig für jeden beliebigen Werth von L die entsprechende Breite B einsetzen kann. Es geschieht dies am besten in Bruchform, wie oben $\frac{Bn}{Ln}$, oder als angezeigter Quotient $Bn:Ln$, wobei man die für Bn und Ln gefundenen Werthe in Millimetern setzt.

Aus dieser Betrachtung geht hervor, dass durch die mit wenigen Messungen zu erzielende Bestimmung der Ortslage der Cardinalpunkte eine Blattform sich in den meisten Fällen mit hinreichender Genauigkeit charakterisiren lässt und dass in jedem Falle durch weitere an geeigneten Punkten vorgenommene Messungen die Blattform mit jedem beliebigen Grad der Genauigkeit durch Masswerthe vervollständigt bezeichnet werden kann. Beschränkt man sich bloss auf die Cardinalpunkte, deren es 8—10 gibt, so verwandeln sich die Blätter in eingeschriebene oder umgeschriebene Polygone, welche nach den zwischen den Cardinalpunkten liegenden 4—6 Richtungen (der Längsaxe und 3—5 Breitedurchmessern oder Queraxen) in Ausdehnung und Lage vollkommen mit dem gemessenen Blatte übereinstimmen und daher sehr genaue Anhaltspunkte zur Beurtheilung seiner Form geben. Zeigt sich irgendwo noch eine beträchtlichere Abweichung der Blattform von diesen Polygonen, so ist durch Messung der abweichendsten Punkte Gelegenheit zu einer weiteren Präcisirung der Form geboten und kann bei hinreichend weit fortgesetzten Messungen zur Feststellung der Blattcurve bis zu jedem beliebigen Grad der Annäherung führen.

Beispielsweise mögen hier noch die abgekürzten empirischen Formeln der in A. Pokorny's Österreichs Holzpflanzen p. 433 abgedruckten Pflanzenblätter angeführt werden:

Empirische Blattwerthe.

Blätter von	P	L	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Taxus baccata L.	1	26	1·8	2·1	2·4	1·9	—
Hippophaë rhamnoides L.	2	42	1·0	5·0	5·0	4·0	—
Elaeagnus angustifolia L.	7	54	1·0	7·0	7·5	5·5	—
Cornus mas L.	7	56	—	26	28	16	—
Rhamnus Frangula L.	11	55	—	30	36	30	—
Periploca graeca L.	3	62	—	26	30	20	—
Berberis vulgaris L.	10	64	—	10+5	16+9	15+8	—
Carpinus duinensis Scop.	9	45	—	22	24	18	—
Phoenix dactylifera L.	—	93	6·2	6·0	5·5	4·0	—
Ruscus Hypophyllum L.	—	65	2	22	31	22	—
Smilax mauritanica Desf.	7	64	9+8	24	15	9	—
Acer platanoides L.	19	83	19+24	47+37	47+40	44+32	—
Cercis Siliquastrum L.	23	83	20+24	42+40	44+42	40+33	15+8

II. Isometrische Blattwerthe.

Die empirischen Blattwerthe geben die Dimensionen eines Blattes in natürlicher Grösse, und zwar mit jedem beliebigen Grad der Annäherung. Da aber die natürlichen Blätter in den verschiedensten Grössenverhältnissen vorkommen, so sind ihre Formen untereinander nicht unmittelbar auf eine leichte und genaue Weise vergleichbar. Dies wird erzielt, wenn man alle Blattformen auf gleiche Länge reducirt. Es bleiben dadurch die Dimensionen in ihren Verhältnissen unverändert, und man erhält Blattformen, welche den ursprünglichen vollkommen ähnlich sind, durch ihre gleichen Masswerthe aber eine unmittelbare Vergleichung untereinander bis in das kleinste Detail gestatten. Aus vielen praktischen Gründen empfiehlt es sich hiebei eine Länge von 100 Millimetern als Einheit der Blattlängen anzunehmen. Es ist dies nahezu die Länge der mittelgrossen Blätter, also der Mehrzahl aller Blätter, ferner hinreichend gross, um alle Abstufungen der Form deutlich hervortreten zu lassen, und es erscheinen hiebei alle Breitendimensionen in Hundertsteln der Länge ausgedrückt, also in einem bequemen Zahlenverhältniss.

Um nun die empirisch gefundenen Blattwerthe in isometrische, d. h. solche zu einer Blattlänge von 100 Mm. gehörige um-

zuwandeln, genügt die einfache Multiplication der empirischen Blattwerthe mit der Verhältnisszahl der Längen. Ist L die empirische Blattlänge eines Blattes, so ist 100 Mm. die allen Blättern gleiche isometrische Länge und $x = \frac{100}{L}$ die Verhältnisszahl der Längen. Mit letzterer wird die empirische Blattformel (*EF*) multiplicirt, um in eine isometrische Blattformel (*JF*) verwandelt zu werden. Umgekehrt werden isometrische Blattwerthe durch Division mit der Verhältnisszahl der Längen in die empirischen Werthe umgerechnet. Es bestehen daher die Gleichungen

$$Lx = 100; \quad JF = EF.x; \quad EF = \frac{JF}{x}.$$

Da die Verhältnisszahlen der Längen und deren Producte constante Grössen sind, so lassen sich durch eine Hilfstabelle diese Umrechnungen ganz ersparen. Die hier angeschlossene Tabelle [1] enthält alle Werthe für empirische Blattlängen von 1—100 Mm. Bei Benützung dieser Tabelle suche man zuerst in der obersten horizontalen Reihe die empirische Länge; die Verticalcolumne darunter enthält sodann unter 1 die Verhältnisszahl der Längen, unter 2, 3, 4... deren Producte mit diesen Zahlen, also alle Zahlen, die man bei der Umrechnung der Blattdimensionen bei einer bestimmten Länge braucht. Selbstverständlich lässt sich die Tabelle auch für Blattlängen unter 1 Mm. und über 100 Mm. verwenden. Im ersteren Fall hat man die Blattlänge, sowie die übrigen empirischen Blattwerthe mit 10, 100 oder irgend einer anderen passenden Zahl zu multipliciren, um Werthe zwischen 1—100 zu erhalten und die Tabelle wie sonst benützen zu können. Bei Blättern, die länger als 100 Mm. sind, dient das umgekehrte Verfahren. Die Länge und alle umzurechnenden empirischen Blattwerthe werden durch 10, 100 oder eine andere passende Zahl dividirt, um Zahlen zwischen 1—100 zu erhalten, und es wird sodann die Tabelle wie gewöhnlich benützt. Da die Breitendimensionen in der Regel kleiner als die Blatt-

[1] Diese sehr handsame Tabelle wurde von Herrn J. Moeller, Professor der Mathematik am Leopoldstädter C. Real- und Obergymnasium in Wien berechnet und mir freundlichst zur Benützung gestattet.

Tafel zur Umwandlung empirischer Blattwerthe in isometrische.

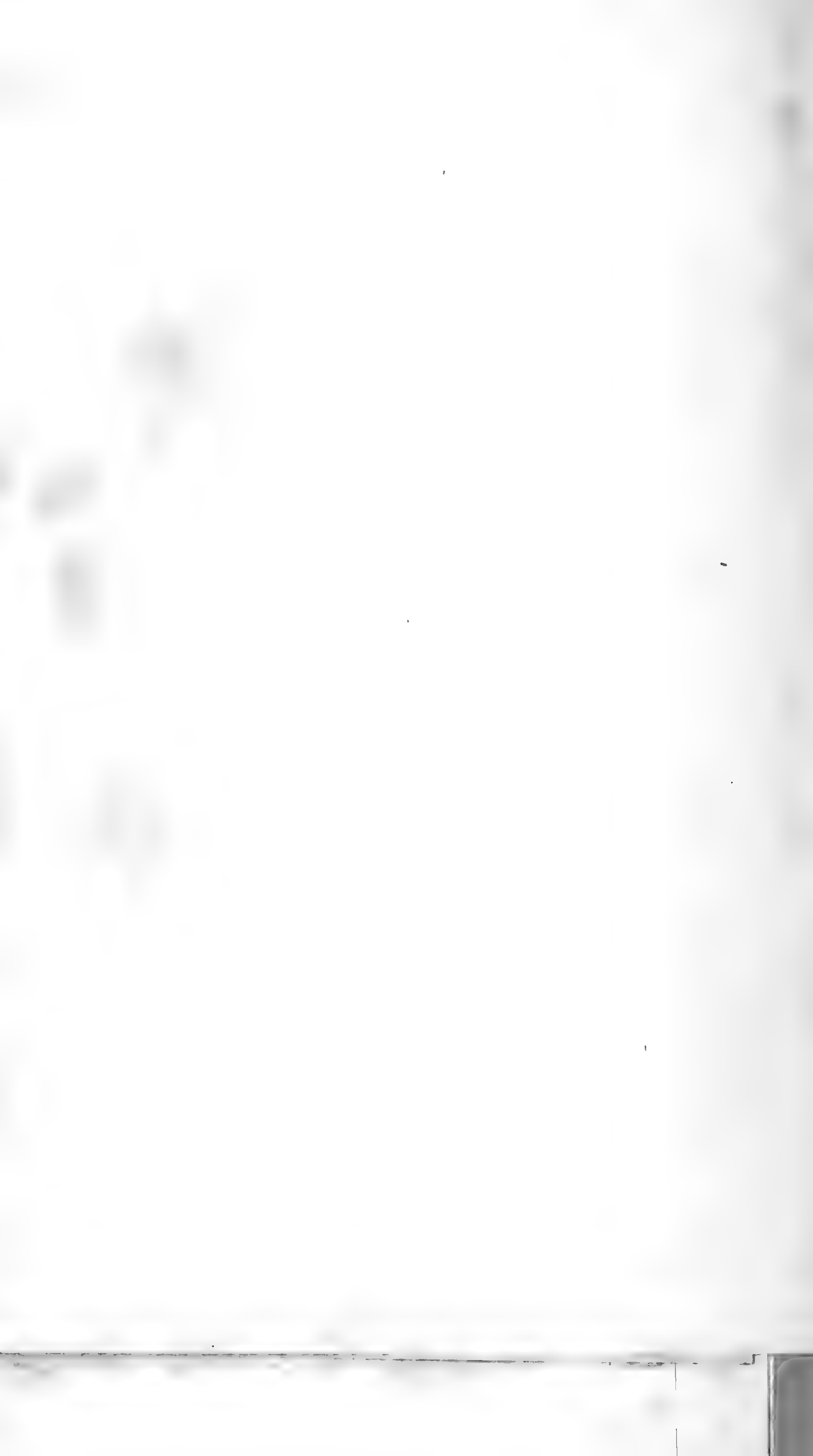
Für Blattlängen von 1—50 und empirische Blattwerthe von 1—50.

Längen / Empirische Blattwerthe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	100	50·0	33·3	25·0	20·0	16·7	14·3	12·5	11·1	10·0	9·09	8·33	7·69	7·14	6·67	6·25	5·88	5·56	5·26	5·00	4·76	4·55	4·35	4·17	4·00	3·84	3·70	3·57	3·45	3·33	3·23	3·13	3 03	2·94	2·86	2·78	2·70	2·63	2·56	2·50	2·44	2·38	2·33	2·27	2·22	2·17	2·13	2·08	2·04	2·00
2		100	66·7	50·0	40·0	33·3	28·6	25·0	22·2	20·0	18·2	16·7	15·4	14·3	13·3	12·5	11·8	11·1	10·5	10·0	9·52	9·09	8·70	8·33	8·00	7·69	7·41	7·14	6·90	6·67	6·45	6·25	6·06	5·88	5·71	5·56	5·41	5·26	5·13	5·00	4·88	4·76	4·65	4·55	4·44	4·35	4·26	4·17	4·08	4·00
3			100	75·0	60·0	50·0	42·9	37·5	33·3	30·0	27·3	25·0	23·1	21·4	20·0	18·8	17·6	16·7	15·8	15·0	14·3	13·6	13·0	12·5	12·0	11·5	11·1	10·7	10·3	10·0	9·68	9·38	9·09	8·82	8·57	8·33	8·11	7·89	7·69	7·50	7·32	7·14	6·98	6·82	6·67	6·52	6·38	6·25	6·12	6·00
4				100	80·0	66·7	57·1	50·0	44·4	40·0	36·4	33·3	30·8	28·6	26·7	25·0	23·5	22·2	21·1	20·0	19·0	18·2	17·4	16·7	16·0	15·4	14·8	14·3	13·8	13·3	12·9	12·5	12·1	11·8	11·4	11·1	10·8	10·5	10·3	10·0	9·76	9·52	9·30	9·09	8·89	8·70	8·51	8·33	8·16	8·00
5					100	83·3	71·4	62·5	55·6	50·0	45·5	41·7	38·5	35·7	33·3	31·3	29·4	27·8	26·3	25·0	23·8	22·7	21·7	20·8	20·0	19·2	18·5	17·9	17·2	16·7	16·1	15·6	15·2	14·7	14·3	13·9	13·5	13·2	12·8	12·5	12·2	11·9	11·6	11·4	11·1	10·9	10·6	10·4	10·2	10·0
6						100	85·7	75·0	66·7	60·0	54·6	50·0	46·2	42·9	40·0	37·5	35·3	33·3	31·6	30·0	28·6	27·3	26·1	25·0	24·0	23·1	22·2	21·4	20·7	20·0	19·4	18·8	18·2	17·6	17·1	16·7	16·2	15·8	15·4	15·0	14·6	14·3	14·0	13·6	13·3	13·0	12·8	12·5	12·2	12·0
7							100	87·5	77·8	70·0	63·6	58·3	53·8	50·0	46·7	43·8	41·2	38·9	36·8	35·0	33·3	31·8	30·4	29·2	28·0	26·9	25·9	25·0	24·1	23·3	22·6	21·9	21·2	20·6	20·0	19·4	18·9	18·4	17·9	17·5	17·1	16·7	16·3	15·9	15·6	15·2	14·9	14·6	14·3	14·0
8								100	88·9	80·0	72·7	66·7	61·5	57·1	53,3	50·0	47·1	44·4	42·1	40·0	38·1	36·4	34·8	33·3	32·0	30·8	29·6	28·6	27·6	26·7	25·8	25·0	24·2	23·5	22·9	22·2	21·6	21·1	20·5	20·0	19·5	19·0	18·6	18·2	17·8	17·4	17·0	16·7	16·3	16·0
9									100	90·0	82·8	75·0	69·2	64·3	60·0	56·3	52·9	50·0	47·4	45·0	42·9	40·9	39·1	37·5	36·0	34·6	33·3	32·1	31·0	30·0	29·0	28·1	27·3	26·5	25·7	25·0	24·3	23·7	23·1	22·5	22·0	21·4	20·9	20·5	20·0	19·6	19·1	18·7	18·4	18·0
10										100	90·9	83·3	76·9	71·1	66·7	62·5	58·8	55·6	52·6	50·0	47·6	45·5	43·5	41·7	40·0	38·5	37·0	35·7	34·5	33·3	32·3	31·3	30·3	29·4	28·6	27·8	27·0	26·3	25·6	25·0	24·4	23·8	23·3	22·7	22·2	21·7	21·3	20·8	20·4	20·0
11											100	91·7	84·6	78·6	73·3	68·8	64·7	61·1	57·9	55·0	52·4	50·0	47·8	45·8	44·0	42·3	40·7	39·3	37·9	36·7	35·5	34·4	33·3	32·4	31·4	30·6	29·7	28·9	28·2	27·5	26·8	26·2	25·6	25·0	24·4	23·9	23·4	22·9	22·4	22·0
12												100	92·3	85·7	80·0	75·0	70·6	66·7	63·2	60·0	57·1	54·5	52·2	50·0	48·0	46·2	44·4	42·9	41·4	40·0	38·7	37·5	36·4	35·3	34·3	33·3	32·4	31·6	30·8	30·0	29·3	28·6	27·9	27·3	26·7	26·1	25·5	25·0	24·5	24·0
13													100	92·9	86·7	81·3	76·5	72·2	68·4	65·0	61·9	59·1	56·5	54·2	52·0	50·0	48·1	46·4	44·8	43·3	41·9	40·6	39·4	38·2	37·1	36·1	35·1	34·2	33·3	32·5	31·7	31·0	30·2	29·5	28·9	28·3	27·7	27·1	26·5	26·0
14														100	93·3	87·5	82·4	77·8	73·7	70·0	66·7	63·6	60·9	58·3	56·0	53·8	51·9	50·0	48·3	46·7	45·2	43·8	42·4	41·2	40·0	38·9	37·8	36·8	35·9	35·0	34·1	33·3	32·6	31·8	31·1	30·4	29·8	29·2	28·6	28·0
15															100	93·8	88·2	83·3	78·9	75·0	71·4	68·2	65·2	62·5	60·0	57·7	55·6	53·6	51·7	50·0	48·4	46·9	45·5	44·1	42·9	41·7	40·5	39·5	38·5	37·5	36·6	35·7	34·9	34·0	33·3	32·6	31·9	31·2	30·6	30·0
16																100	94·1	88·9	84·2	80·0	76·2	72·7	69·6	66·7	64·0	61·5	59·3	57·1	55·2	53·3	51·6	50·0	48·5	47·1	45·7	44·4	43·2	42·1	41·0	40·0	39·0	38·1	37·2	36·4	35·6	34·8	34·0	33·3	32·7	32·0
17																	100	94·4	89·5	85·0	81·0	77·3	73·9	70·8	68·0	65·4	63·0	60·7	58·6	56·7	54·8	53·1	51·5	50·0	48·6	47·2	45·9	44·7	43·6	42·5	41·5	40·5	39·5	38·6	37·8	37·0	36·2	35·4	34·7	34·0
18																		100	94·7	90·0	85·7	81·8	78·3	75·0	72·0	69·2	66·7	64·3	62·1	60·0	58·0	56·3	54·5	52·9	51·4	50·0	48·6	47·4	46·2	45·0	43·9	42·9	41·9	40·9	40·0	39·1	38·3	37·5	36·7	36·0
19																			100	95·0	90·5	86·4	82·6	79·2	76·0	73·1	70·4	67·9	65·5	63·3	61·3	59·4	57·6	55·9	54·3	52·8	51·4	50·0	48·7	47·5	46·3	45·2	44·2	43·2	42·2	41·3	40·4	39·6	38·8	38·0
20																				100	95·2	90·9	87·0	83·3	80·0	76·9	74·1	71·4	69·0	66·7	64·5	62·5	60·6	58·8	57·1	55·6	54·1	52·6	51·3	50·0	48·8	47·6	46·5	45·5	44·4	43·5	42·6	41·7	40·8	40·0
21																					100	95·5	91·3	87·5	84·0	80·8	77·8	75·0	72·4	70·0	67·7	65·6	63·6	61·8	60·0	58·3	56·8	55·3	53·8	52·5	51·2	50·0	48·8	47·7	46·7	45·7	44·7	43·7	42·9	42·0
22																						100	95·7	91·7	88·0	84·6	81·5	78·6	75·9	73·3	71·0	68·8	66·7	64·7	62·9	61·1	59·5	57·9	56·4	55·0	53·7	52·4	51·2	50·0	48·9	47·8	46·8	45·8	44·9	44·0
23																							100	95·8	92·0	88·5	85·2	82·1	79·3	76·7	74·2	71·9	69·7	67·6	65·7	63·9	62·2	60·5	59·0	57·5	56·1	54·8	53·5	52·3	51·1	50·0	48·9	47·9	46·9	46·0
24																								100	96·0	92·3	88·9	85·7	82·8	80·0	77·4	75·0	72·7	70·6	68·6	66·7	64·9	63·2	61·5	60·0	58·5	57·1	55·8	54·6	53·3	52·2	51·1	50·0	49·0	48·0
25																									100	96·2	92·6	89·3	86·2	83·3	80·6	78·1	75·8	73·5	71·4	69·4	67·6	65·8	64·1	62·5	61·0	59·5	58·1	56·8	55·6	54·3	53·2	52·1	51·0	50·0
26																										100	96·3	92·9	89·7	86·7	83·9	81·3	78·8	76·5	74·3	72·2	70·3	68·4	66·7	65·0	63·4	61·9	60·5	59·1	57·8	56·5	55·3	54·2	53·1	52·0
27																											100	96·4	93·1	90·0	87·1	84·4	81·8	79·4	77·1	75·0	73·0	71·1	69·2	67·5	65·9	64·3	62·8	61·4	60·0	58·7	57·4	56·2	55·1	54·0
28																												100	96·6	93·3	90·3	87·5	84·8	82·4	80·0	77·8	75·7	73·7	71·8	70·0	68·3	66·7	65·1	63·6	62·2	60·9	59·6	58·3	57·1	56·0
29																													100	96·7	93·5	90·6	87·9	85·3	82·9	80·6	78·4	76·3	74·4	72·5	70·7	69·0	67·4	65·9	64·4	63·0	61·7	60·4	59·2	58·0
30																														100	96·8	93·8	90·9	88·2	85·7	83·3	81·1	78·9	76·9	75·0	73·2	71·4	69·8	68·2	65·6	65·2	63·8	62·5	61·2	60·0
31																															100	96·9	93·9	91·2	88·6	86·1	83·8	81·6	79·5	77·5	75·6	73·8	72·1	70·5	67·8	67·4	65·9	64·6	63·3	62·0
32																																100	97·0	94·1	91·4	88·9	86·5	84·2	82·1	80·0	78·0	76·2	74·4	72·7	71·1	69·6	68·1	66·7	65·3	64·0
33																																	100	97·1	94·3	91·7	89·2	86·8	84·6	82·5	80·5	78·6	76·7	75·0	73·3	71·7	70·2	68·7	67·3	66·0
34																																		100	97·1	94·4	91·9	89·5	87·2	85·0	82·9	81·0	79·1	77·3	75·6	73·9	72·3	70·8	69·4	68·0
35																																			100	97·2	94·6	92·1	89·7	87·5	85·4	83·3	81·4	79·5	77·8	76·1	74·5	72·9	71·4	70·0
36																																				100	97·3	94·7	92·3	90·0	87·8	85·7	83·7	81·8	80·0	78·3	76·6	75·0	73·5	72·0
37																																					100	97·4	94·9	92·5	90·2	88·1	86·0	84·1	82·2	80·4	78·7	77·1	75·5	74·0
38																																						100	97·4	95·0	92·7	90·5	88·4	86·4	84·4	82·6	80·9	79·2	77·6	76·0
39																																							100	97·5	95·1	92·9	90·7	88·6	86·7	84·8	83·0	81·2	79·6	78·0
40																																								100	97·6	95·2	93·0	90·9	88·9	87·0	85·1	83·3	81·6	80·0
41																																									100	97·6	95·3	93·2	91·1	89·1	87·2	85·4	83·7	82·0
42																																										100	97·7	95·5	93·3	91·3	89·4	87·5	85·7	84·0
43																																											100	97·7	95·6	93·5	91·5	89·6	87·8	86·0
44																																												100	97·8	95·7	93·6	91·7	89·8	88·0
45																																													100	97·8	95·7	93·7	91·8	90·0
46																																														100	97·9	95·8	93·9	92·0
47																																															100	97·9	95·9	94·0
48																																																100	98·0	96·0
49																																																	100	98·0
50																																																		100

21	22
4·76	4·55
9·52	9·09
14·3	13·6
19·0	18·2
23·8	22·7
28·6	27·3
33·3	31·8
38·1	36·4
42·9	40·9
47·6	45·5
52·4	50·0
57·1	54·5
61·9	59·1
66·7	63·6
71·4	68·2
76·2	72·7
81·0	77·3
85·7	81·8
90·5	86·4
95·2	90·9
100	95·5
22	100
	23

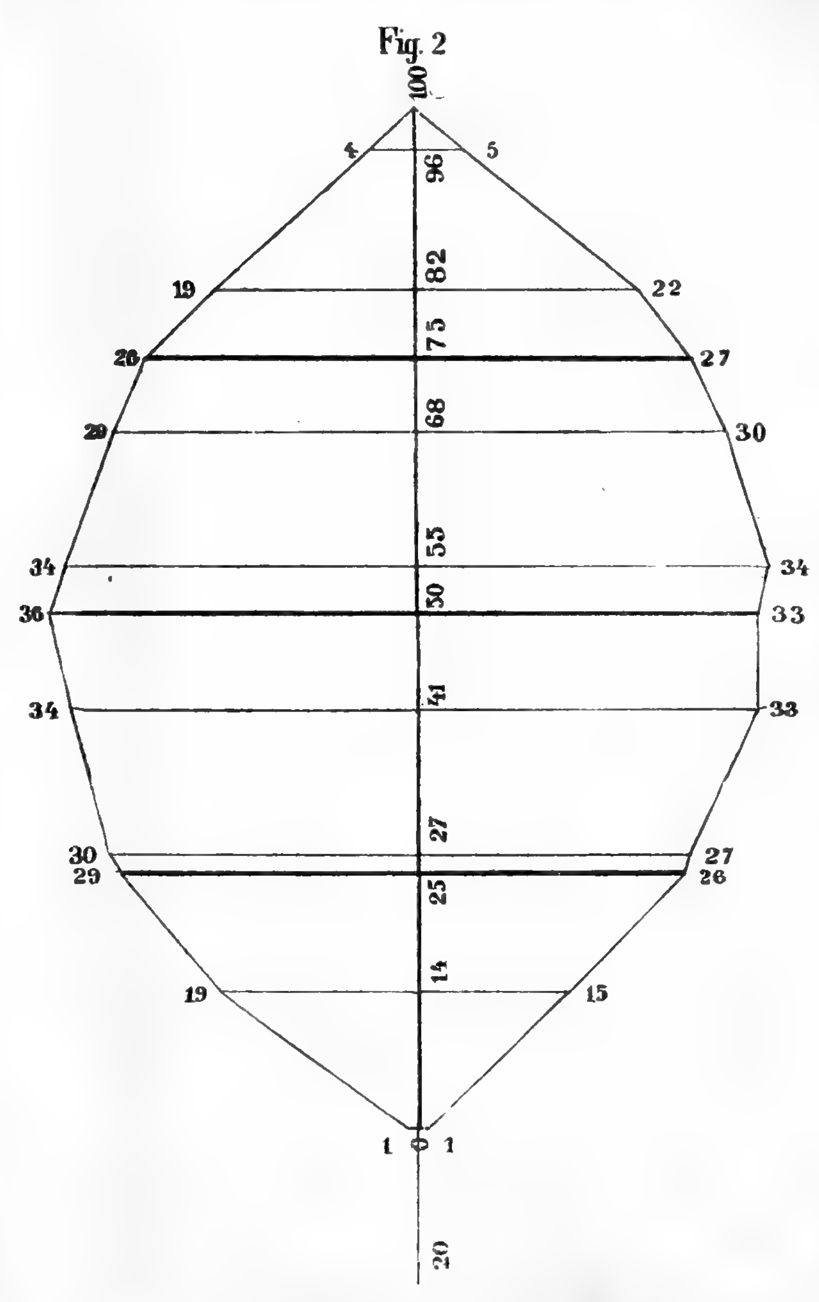
Empirische Blattwerthe \ Längen	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	1·96	1·92	1·89	1·85	1·82	1·79	1·75	1·72	1·69	1·67	1·64	1·61	1·59	1·56	1·54	1·52	1·49	1·47	1·45	1·43	1·41	1·39	1·37	1·35	1·33	1·32	1·30	1·28	1·27	1·25	1·23	1·22	1·20	1·19	1·18	1·16	1·15	1·14	1·12	1·11	1·10	1·09	1·08	1·06	1·05	1·04	1·03	1·02	1·01	1·00
2	3·92	3·85	3·77	3·70	3·64	3·57	3·51	3·45	3·39	3·33	3·28	3·23	3·17	3·13	3·08	3·03	2·99	2·94	2·90	2·86	2·82	2·78	2·74	2·70	2·67	2·63	2·60	2·56	2·53	2·50	2·47	2·44	2·41	2·38	2·35	2·33	2·30	2·27	2·25	2·22	2·20	2·17	2·15	2·13	2·11	2·08	2·06	2·04	2·02	2·00
3	5·88	5·77	5·66	5·56	5·45	5·36	5·26	4·72	5·08	5·00	4·92	4·84	4·76	4·69	4·62	4·55	4·48	4·41	4·35	4·29	4·23	4·17	4·11	4·05	4·00	3·95	3·90	3·85	3·80	3·75	3·70	3·66	3·61	3·57	3·53	3·49	3·45	3·41	3·37	3·33	3·30	3·26	3·23	3·19	3·16	3·13	3·09	3·06	3·03	3·00
4	7·84	7·69	7·55	7·41	7·27	7·14	7·02	5·17	6·78	6·67	6·56	6·45	6·35	6·25	6·15	6·06	5·97	5·88	5·80	5·71	5·63	5·56	5·48	5·41	5·33	5·26	5·20	5·13	5·06	5·00	4·94	4·88	4·82	4·76	4·71	4·65	4·60	4·55	4·49	4·44	4·40	4·35	4·30	4·26	4·21	4·17	4·12	4·08	4·04	4·00
5	9·80	9·62	9·43	9·26	9·09	8·93	9·77	8·62	8·47	8·33	8·20	8·06	7·94	7·81	7·69	7·58	7·46	7·36	7·25	7·14	7·04	6·94	6·85	6·76	6·67	6·58	6·50	6·41	6·33	6·25	6·17	6·10	6·02	5·95	5·88	5·81	5·75	5·68	5·62	5·56	5·49	5·44	5·38	5·32	5·26	5·21	5·15	5·10	5·05	5·00
6	11·8	11·5	11·3	11·1	10·9	10·7	10·5	10·3	10·2	10·0	9·84	9·68	9·52	9·38	9·23	9·09	8·96	8·83	8·70	8·57	8·45	8·33	8·22	8·11	8·00	7·89	7·80	7·69	7·59	7·50	7·41	7·32	7·23	7·14	7·06	6·98	6·90	6·82	6·74	6·67	6·59	6·52	6·45	6·38	6·32	6·25	6·19	6·12	6·06	6·00
7	13·7	13·5	13·2	13·0	12·7	12·5	12·3	12·1	11·9	11·7	11·5	11·3	11·1	10·9	10·8	10·6	10·4	10·3	10·1	10·0	9·86	9·72	9·59	9·46	9·33	9·21	9·10	8·97	8·86	8·75	8·64	8·54	8·43	8·33	8·24	8·14	8·05	7·95	7·87	7·78	7·69	7·61	7·53	7·45	7·37	7·30	7·22	7·14	7·07	7·00
8	15·7	15·4	15·1	14·8	14·5	14·3	14·0	13·8	13·6	13·3	13·1	12·9	12·7	12·5	12·3	12·1	11·9	11·8	11·6	11·4	11·3	11·1	11·0	10·8	10·7	10·5	10·4	10·3	10·1	10·0	9·88	9·76	9·64	9·52	9·41	9·30	9·20	9·09	8·99	8·89	8·79	8·70	8·60	8·51	8·42	8·34	8·25	8·16	8·08	8·00
9	17·6	17·3	17·0	16·7	16·4	16·1	16·8	15·5	15·3	15·0	14·8	14·5	14·3	14·1	13·8	13·6	13·4	13·2	13·0	12·9	12·7	12·5	12·3	12·2	12·0	11·8	11·7	11·5	11·4	11·3	11·1	11·0	10·8	10·7	10·6	10·5	10·3	10·2	10·1	10·0	9·89	9·78	9·68	9·57	9·47	9·38	9·28	9·18	9·09	9·00
10	19·6	19·2	18·9	18·5	18·2	17·9	17·5	17·2	16·9	16·7	16·4	16·1	15·9	15·6	15·4	15·2	14·9	14·7	14·5	14·3	14·1	13·9	13·7	13·5	13·3	13·2	13·0	12·8	12·7	12·5	12·3	12·2	12·0	11·9	11·8	11·6	11·5	11·4	11·2	11·1	11·0	10·9	10·8	10·6	10·5	10·4	10·3	10·2	10·1	10·0
11	21·6	21·2	20·8	20·4	20·0	19·6	19·3	19·0	18·6	18·3	18·0	17·7	17·5	17·2	16·9	16·7	16·4	16·2	15·9	15·7	15·5	15·3	15·1	14·9	14·7	14·5	14·3	14·1	13·9	13·8	13·6	13·4	13·3	13·1	12·9	12·8	12·6	12·5	12·4	12·2	12·1	12·0	11·8	11·7	11·6	11·5	11·3	11·2	11·1	11·0
12	23·5	23·1	22·6	22·2	21·8	21·4	21·1	20·7	20·3	20·0	19·7	19·4	19·0	18·8	18·5	18·2	17·9	17·7	17·4	17·1	16·9	16·7	16·4	16·2	16·0	15·8	15·6	15·4	15·2	15·0	14·8	14·6	14·5	14·3	14·1	14·0	13·8	13·6	13·5	13·3	13·2	13·0	12·9	12·8	12·6	12·5	12·4	12·2	12·1	12·0
13	25·5	25·0	24·5	24·1	23·6	23·2	22·8	22·4	22·0	21·7	21·3	21·0	20·6	20·3	20·0	19·7	19·4	19·1	18·8	18·6	18·3	18·1	17·8	17·6	17·3	17·1	16·9	16·7	16·5	16·3	16·0	15·9	15·7	15·5	15·3	15·1	14·9	14·8	14·6	14·4	14·3	14·1	14·0	13·8	13·7	13·5	13·4	13·3	13·1	13·0
14	27·5	26·9	26·4	25·9	25·5	25·0	24·6	24·1	23·7	23·3	23·0	22·6	22·2	21·9	21·5	21·2	20·9	20·6	20·3	20·0	19·7	19·4	19·2	18·9	18·7	18·4	18·2	17·9	17·7	17·5	17·3	17·1	16·9	16·7	16·5	16·3	16·1	15·9	15·7	15·6	15·4	15·2	15·1	14·9	14·7	14·6	14·4	14·3	14·1	14·0
15	29·4	28·8	28·3	27·8	27·3	26·8	26·3	25·9	25·4	25·0	24·6	24·2	23·8	23·4	23·1	22·7	22·4	22·1	21·7	21·4	21·1	20·8	20·5	20·3	20·0	19·7	19·5	19·2	19·0	18·8	18·5	18·3	18·1	17·9	17·6	17·4	17·2	17·0	16·9	16·7	16·5	16·3	16·1	16·0	15·8	15·6	15·5	15·3	15·2	15·0
16	31·4	30·8	30·2	29·6	29·1	28·6	28·1	27·6	27·1	26·7	26·2	25·8	25·4	25·0	24·6	24·2	23·9	23·5	23·2	22·9	22·5	22·2	21·9	21·6	21·3	21·1	20·8	20·5	20·3	20·0	19·8	19·5	19·3	19·0	18·8	18·6	18·4	18·2	18·0	17·8	17·6	17·4	17·2	17·0	16·8	16·7	16·5	16·3	16·2	16·0
17	33·3	32·7	32·1	31·5	30·9	30·4	29·8	29·3	28·8	28·3	27·9	27·4	27·0	26·6	26·2	25·8	25·4	25·0	24·6	24·3	23·9	23·6	23·3	23·0	22·7	22·4	22·1	21·8	21·5	21·3	21·0	20·7	20·5	20·2	20·0	19·8	19·5	19·3	19·1	18·9	18·7	18·5	18·3	18·1	17·9	17·7	17·5	17·3	17·2	17·0
18	35·3	34·6	34·0	33·3	32·7	32·1	31·6	31·0	30·5	30·0	29·4	29·0	28·6	28·1	27·7	27·3	26·9	26·5	26·1	25·7	25·4	25·0	24·7	24·3	24·0	23·7	23·4	23·1	22·8	22·5	22·2	22·0	21·7	21·4	21·2	20·9	20·7	20·5	20·2	20·0	19·8	19·6	19·4	19·1	18·9	18·8	18·6	18·4	18·2	18·0
19	37·3	36·5	35·8	35·2	34·5	33·9	33·3	32·8	32·2	31·7	31·0	30·6	30·2	29·7	29·2	28·8	28·4	27·9	27·5	27·1	26·8	26·4	26·0	25·7	25·3	25·0	24·7	24·4	24·1	23·8	23·5	23·2	22·9	22·6	22·4	22·1	21·8	21·6	21·3	21·1	20·9	20·7	20·4	20·2	20·0	19·8	19·6	19·4	19·2	19·0
20	39·2	38·5	37·7	37·0	36·4	35·7	35·1	34·5	33·9	33·3	32·7	32·3	31·7	31·3	30·8	30·3	29·9	29·4	29·0	28·6	28·2	27·8	27·4	27·0	26·7	26·3	26·0	25·6	25·3	25·0	24·7	24·4	24·1	23·8	23·5	23·3	23·0	22·7	22·5	22·2	22·0	21·7	21·5	21·3	21·1	20·8	20·6	20·4	20·2	20·0
21	41·2	40·4	39·6	38·9	38·2	37·5	36·8	36·2	35·6	35·0	34·3	33·9	33·3	32·8	32·3	31·8	31·3	30·9	30·4	30·0	29·6	29·2	28·8	28·4	28·0	27·6	27·3	26·9	26·6	26·3	25·9	25·6	25·3	25·0	24·7	24·4	24·1	23·9	23·6	23·3	23·1	22·8	22·6	22·3	22·1	21·9	21·6	21·4	21·2	21·0
22	43·1	42·3	41·5	40·7	40·0	39·3	38·6	37·9	37·3	36·7	36·0	35·5	34·9	34·4	33·8	33·3	32·8	32·4	31·9	31·4	31·0	30·6	30·1	29·7	29·3	28·9	28·6	28·2	27·8	27·5	27·2	26·8	26·5	26·2	25·9	25·6	25·3	25·0	24·7	24·4	24·2	23·9	23·7	23·4	23·2	22·9	22·7	22·4	22·2	22·0
23	45·1	44·7	43·4	42·6	41·8	41·1	40·4	39·7	39·0	38·3	37·6	37·1	36·5	35·9	35·4	34·8	34·3	33·8	33·3	32·9	32·4	31·9	31·5	31·1	30·7	30·3	29·9	29·5	29·1	28·8	28·4	28·0	27·7	27·4	27·1	26·7	26·4	26·1	25·8	25·6	25·3	25·0	24·7	24·5	24·2	24·0	23·7	23·5	23·2	23·0
24	47·1	46·2	45·3	44·4	43·6	42·9	42·1	41·4	40·7	40·0	39·3	38·7	38·1	37·5	36·9	36·4	35·8	35·3	34·8	34·3	33·8	33·3	32·9	32·4	32·0	31·6	31·2	30·8	30·4	30·0	29·6	29·3	28·9	28·6	28·2	27·9	27·6	27·3	27·0	26·7	26·4	26·1	25·8	25·5	25·3	25·0	24·7	24·5	24·2	24·0
25	49·0	48·1	47·2	46·3	45·5	44·6	43·9	43·1	42·4	41·7	41·0	40·3	39·7	39·1	38·5	37·9	37·3	36·8	36·2	35·7	35·2	34·7	34·2	33·8	33·3	32·9	32·5	32·1	31·6	31·3	30·9	30·5	30·1	29·8	29·4	29·1	28·7	28·4	28·1	27·8	27·5	27·2	26·9	26·6	26·3	26·0	25·8	25·5	25·3	25·0
26	51·0	50·0	49·1	48·1	47·3	46·4	45·6	44·8	44·1	43·3	42·6	41·9	41·3	40·6	40·0	39·4	38·8	38·2	37·7	37·1	36·6	36·1	35·6	35·1	34·7	34·2	33·8	33·3	32·9	32·5	32·1	31·7	31·3	31·0	30·6	30·2	29·9	29·5	29·2	28·9	28·6	28·3	28·0	27·7	27·4	27·1	26·8	26·5	26·3	26·0
27	52·9	51·9	50·9	50·0	49·1	48·2	47·4	46·6	45·8	45·0	44·3	43·5	42·9	42·2	41·5	40·9	40·3	39·7	39·1	38·6	38·0	37·5	37·0	36·5	36·0	35·5	35·1	34·6	34·2	33·8	33·3	32·9	32·5	32·1	31·8	31·4	31·0	30·7	30·3	30·0	29·7	29·3	29·0	28·7	28·4	28·1	27·8	27·6	27·3	27·0
28	54·9	53·8	52·8	51·9	50·9	50·0	49·1	48·3	47·5	46·7	45·9	45·2	44·4	43·8	43·1	42·4	41·8	41·2	40·6	40·0	39·4	38·9	38·4	37·8	37·3	36·8	36·4	35·9	35·4	35·0	34·6	34·1	33·7	33·3	32·9	32·6	32·2	31·8	31·5	31·1	30·8	30·4	30·1	29·8	29·5	29·2	28·9	28·6	28·3	28·0
29	56·9	55·8	54·7	53·7	52·7	51·8	50·9	50·0	49·2	48·3	47·5	46·8	46·0	45·3	44·6	43·9	43·3	42·7	42·0	41·4	40·8	40·3	39·7	39·2	38·7	38·2	37·7	37·2	36·7	36·3	35·8	35·4	34·9	34·5	34·1	33·7	33·3	33·0	32·6	32·2	31·9	31·5	31·2	30·9	30·5	30·2	29·9	29·6	29·3	29·0
30	58·8	57·7	56·6	55·6	54·5	53·6	52·6	51·7	50·8	50·0	49·2	48·4	47·6	46·9	46·2	45·4	44·8	44·1	43·5	42·9	42·3	41·7	41·1	40·5	40·0	39·5	39·0	38·5	38·0	37·5	37·0	36·6	36·2	35·7	35·3	34·9	34·5	34·1	33·7	33·3	33·0	32·6	32·3	31·9	31·6	31·3	30·9	30·6	30·3	30·0
31	60·8	59·6	58·5	57·4	56·4	55·4	54·4	53·4	52·5	51·7	50·8	50·0	49·2	48·4	47·7	47·0	46·3	45·6	44·9	44·3	43·7	43·1	42·5	41·9	41·3	40·8	40·3	39·7	39·2	38·8	38·3	37·8	37·3	36·9	36·5	36·0	35·6	35·2	34·8	34·4	34·1	33·7	33·3	33·0	32·6	32·3	32·0	31·6	31·3	31·0
32	62·7	61·5	60·4	59·3	58·2	57·1	56·1	55·2	54·2	53·3	52·5	51·6	50·8	50·0	49·2	48·5	47·8	47·1	46·4	45·7	45·1	44·4	43·8	43·2	42·7	42·1	41·6	41·0	40·5	40·0	39·5	39·0	38·6	38·1	37·6	37·2	36·8	36·4	36·0	35·6	35·2	34·8	34·4	34·0	33·7	33·3	33·0	32·7	32·3	32·0
33	64·7	63·5	62·3	61·1	60·0	58·9	57·9	56·9	55·9	55·0	54·1	53·2	52·4	51·6	50·8	50·0	49·3	48·5	47·8	47·1	46·5	45·8	45·2	44·6	44·0	43·4	42·9	42·3	41·8	41·3	40·7	40·2	39·8	39·3	38·8	38·4	37·9	37·5	37·1	36·7	36·3	35·9	35·5	35·1	34·7	34·4	34·0	33·7	33·3	33·0
34	66·7	65·4	64·2	63·0	61·8	60·7	59·6	58·6	57·6	56·7	55·7	54·8	54·0	53·1	52·3	51·5	50·7	50·0	49·3	48·6	47·9	47·2	46·6	45·9	45·2	44·7	44·2	43·4	43·0	42·5	42·0	41·5	41·0	40·5	40·0	39·5	39·1	38·6	38·2	37·8	37·4	37·0	36·6	36·2	35·8	35·4	35·1	34·7	34·3	34·0
35	68·6	67·3	66·0	64·8	63·6	62·5	61·4	60·3	59·3	58·3	57·4	56·5	55·6	54·7	53·8	53·0	52·2	51·5	50·7	50·0	49·3	48·6	47·9	47·3	46·7	46·1	45·5	44·9	44·3	43·8	43·2	42·7	42·2	41·7	41·2	40·7	40·2	39·8	39·3	38·9	38·5	38·0	37·6	37·2	36·8	36·5	36·1	35·7	35·4	35·0
36	70·6	69·2	67·9	66·7	65·5	64·3	63·2	62·1	61·0	60·0	59·0	58·1	57·1	56·3	55·4	54·5	53·7	52·9	52·2	51·4	50·7	50·0	49·3	48·6	48·0	47·4	46·8	46·1	45·6	45·0	44·4	43·9	43·4	42·9	42·4	41·9	41·4	40·9	40·4	40·0	39·6	39·1	38·7	38·3	37·9	37·5	37·1	36·7	36·4	36·0
37	72·5	71·2	69·8	68·5	67·3	66·1	64·9	63·8	62·7	61·7	60·7	59·7	58·7	57·8	56·9	56·1	55·2	54·4	53·6	52·9	52·1	51·4	50·7	50·0	49·3	48·7	48·1	47·4	46·8	46·3	45·7	45·1	44·6	44·0	43·5	43·0	42·5	42·0	41·6	41·1	40·7	40·2	39·8	39·4	38·9	38·5	38·1	37·8	37·4	37·0
38	74·5	73·1	71·7	70·4	69·1	67·9	66·7	65·5	64·4	63·3	62·3	61·3	60·3	59·4	58·5	57·6	56·7	55·9	55·1	54·3	53·5	52·8	52·1	51·4	50·7	50·0	49·4	48·7	48·1	47·5	46·9	46·3	45·8	45·2	44·7	44·2	43·7	43·2	42·7	42·2	41·8	41·3	40·9	40·4	40·0	39·6	39·2	38·8	38·4	38·0
39	76·5	75·0	73·6	72·2	70·9	69·6	68·4	67·2	66·1	65·0	63·9	62·9	61·9	60·9	60·0	59·1	58·2	57·4	56·5	55·7	54·9	54·2	53·4	52·7	52·0	51·3	50·6	50·0	49·4	48·8	48·1	47·6	47·0	46·4	45·9	45·3	44·8	44·3	43·8	43·3	42·9	42·4	41·9	41·5	41·1	40·6	40·2	39·8	39·4	39·0
40	78·4	76·9	75·5	74·1	72·7	71·4	70·2	69·0	67·8	66·7	65·6	64·5	63·5	62·5	61·5	60·6	59·7	58·8	58·0	57·1	56·3	55·6	54·8	54·1	53·3	52·6	51·9	51·3	50·6	50·0	49·4	48·8	48·2	47·6	47·1	46·5	46·0	45·5	44·9	44·4	44·0	43·5	43·0	42·6	42·1	41·7	41·2	40·8	40·4	40·0
41	80·4	78·8	77·4	75·9	74·5	73·2	71·9	70·7	69·5	68·3	67·2	66·1	65·1	64·1	63·1	62·1	61·2	60·3	59·4	58·6	57·7	56·9	56·2	55·4	54·7	53·9	53·2	52·6	51·9	51·3	50·6	50·0	49·4	48·8	48·2	47·7	47·1	46·6	46·1	45·6	45·1	44·6	44·1	43·6	43·2	42·7	42·3	41·8	41·4	41·0
42	82·4	80·8	79·2	77·8	76·4	75·0	73·7	72·4	71·2	70·0	68·9	67·7	66·7	65·6	64·6	63·6	62·7	61·8	60·9	60·0	59·2	58·3	57·5	56·8	56·0	55·3	54·5	53·8	53·2	52·5	51·9	51·2	50·6	50·0	49·4	48·8	48·3	47·7	47·2	46·7	46·2	45·7	45·2	44·7	44·2	43·8	43·3	42·9	42·4	42·0
43	84·3	82·7	81·1	79·6	78·2	76·8	75·4	74·1	72·9	71·7	70·5	69·4	68·3	67·2	66·2	65·2	64·2	63·2	62·3	61·4	60·6	59·7	58·9	58·1	57·3	56·6	55·8	55·1	54·4	53·8	53·1	52·4	51·8	51·2	50·6	50·0	49·4	48·9	48·3	47·8	47·3	46·7	46·2	45·7	45·3	44·8	44·3	43·9	43·4	43·0
44	86·3	84·6	83·0	81·5	80·0	78·6	77·2	75·9	74·6	73·3	72·1	71·0	69·8	68·8	67·7	66·7	65·7	64·7	63·8	62·9	62·0	61·1	60·3	59·5	58·7	57·9	57·1	56·4	55·7	55·0	54·3	53·7	53·0	52·4	51·8	51·2	50·6	50·0	49·4	48·9	48·4	47·8	47·3	46·8	46·3	45·8	45·4	44·9	44·4	44·0
45	88·2	86·5	84·9	83·3	81·8	80·4	78·9	77·6	76·3	75·0	73·8	72·6	71·4	70·3	69·2	68·2	67·2	66·2	65·2	64·3	63·4	62·5	61·6	60·8	60·0	59·2	58·4	57·7	57·0	56·3	55·6	54·9	54·2	53·6	52·9	52·3	51·7	51·1	50·6	50·0	49·5	48·9	48·4	47·9	47·4	46·9	46·4	45·9	45·5	45·0
46	90·2	88·5	86·8	85·2	83·6	82·1	80·7	79·3	78·0	76·7	75·4	74·2	73·0	71·9	70·8	69·7	68·7	67·7	66·7	65·7	64·8	63·9	63·0	62·2	61·3	60·5	59·7	59·0	58·2	57·5	56·8	56·1	55·4	54·8	54·1	53·5	52·9	52·3	51·7	51·1	50·5	50·0	49·5	48·9	48·4	47·9	47·4	46·9	46·5	46·0
47	92·2	90·4	88·7	87·0	85·5	83·9	82·5	81·0	79·7	78·3	77·0	75·8	74·6	73·4	72·3	71·2	70·1	69·1	68·1	67·1	66·2	65·3	64·4	63·5	62·7	61·8	61·0	60·3	59·5	58·8	58·0	57·3	56·6	56·0	55·3	54·7	54·0	53·4	52·8	52·2	51·6	51·1	50·5	50·0	49·5	49·0	48·5	48·0	47·5	47·0
48	94·1	92·3	90·6	88·9	87·3	85·7	84·2	82·8	81·4	80·0	78·7	77·4	76·2	75·0	73·8	72·7	71·6	70·6	69·6	68·6	67·6	66·7	65·8	64·9	64·0	63·2	62·3	61·5	60·8	60·0	59·3	58·5	57·8	57·1	56·5	55·8	55·1	54·5	53·9	53·3	52·7	52·2	51·6	51·1	50·5	50·0	49·5	49·0	48·5	48·0
49	96·1	94·2	92·5	90·7	89·1	87·5	86·0	84·5	83·1	81·7	80·3	79·0	77·8	76·6	75·4	74·2	73·1	72·1	71·0	70·0	69·0	68·1	67·1	66·2	65·3	64·5	63·6	62·8	62·0	61·3	60·5	59·8	59·0	58·3	57·6	57·0	56·3	55·7	55·1	54·4	53·8	53·3	52·7	52·1	51·6	51·0	50·5	50·0	49·5	49·0
50	98·0	96·2	94·3	92·6	90·9	89·3	87·7	86·2	84·7	83·3	82·0	80·6	79·4	78·1	76·9	75·8	74·6	73·5	72·5	71·4	70·4	69·4	68·5	67·6	66·7	65·8	64·9	64·1	63·3	62·5	61·7	61·0	60·2	59·5	58·8	58·1	57·5	56·8	56·2	55·6	54·9	54·3	53·8	53·2	52·6	52·1	51·5	51·0	50·5	50·0

Empirische Blattwerthe \ Längen	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
51	100	98·1	96·2	94·4	92·7	91·1	89·5	87·9	86·4	85·0	83·6	82·3	81·0	79·7	78·5	77·3	76·1	75·0	73·9	72·9	71·8	70·8	69·9	68·9	68·0	67·1	66·2	65·4	64·6	63·8	63·0	62·2	61·4	60·7	60·0	59·3	58·6	58·0	57·3	56·7	56·0	55·4	54·8	54·3	53·7	53·1	52·6	52·0	51·5	51·0
52		100	98·1	96·3	94·5	92·9	91·2	89·7	88·1	86·7	85·2	83·9	82·5	81·3	80·0	78·8	77·6	76·5	75·4	74·3	73·2	72·2	71·2	70·3	69·3	68·4	67·5	66·7	65·8	65·0	64·2	63·4	62·6	61·9	61·2	60·5	59·8	59·1	58·4	57·8	57·1	56·5	55·9	55·3	54·7	54·2	53·6	53·1	52·5	52·0
53			100	98·1	96·4	94·6	93·0	91·4	89·8	88·3	86·9	85·5	84·1	82·8	81·5	80·3	79·1	77·9	76·8	75·7	74·6	73·6	72·6	71·6	70·7	69·7	68·8	67·9	67·1	66·3	65·4	64·6	63·9	63·1	62·4	61·6	60·9	60·2	59·6	58·9	58·2	57·6	57·0	56·4	55·8	55·2	54·6	54·1	53·5	53·0
54				100	98·2	96·4	94·7	93·1	91·5	90·0	88·5	87·1	85·7	84·4	83·1	81·8	80·6	79·4	78·3	77·1	76·1	75·0	74·0	73·0	72·0	71·1	70·1	69·2	68·4	67·5	66·7	65·9	65·1	64·3	63·5	62·8	62·1	61·4	60·7	60·0	59·3	58·7	58·1	57·4	56·8	56·3	55·7	55·1	54·5	54·0
55					100	98·2	96·5	94·8	93·2	91·7	90·2	88·7	87·3	85·9	84·6	83·3	82·1	80·9	79·7	78·6	77·5	76·4	75·3	74·3	73·3	72·4	71·4	70·5	69·6	68·8	67·9	67·1	66·3	65·5	64·7	64·0	63·2	62·5	61·8	61·1	60·4	59·8	59·1	58·5	57·9	57·3	56·7	56·1	55·6	55·0
56						100	98·2	96·6	94·9	93·3	91·8	90·3	88·9	87·5	86·2	84·8	83·6	82·4	81·2	80·0	78·9	77·8	76·7	75·7	74·7	73·7	72·7	71·8	70·9	70·0	69·1	68·3	67·5	66·7	65·9	65·1	64·4	63·6	62·9	62·2	61·5	60·9	60·2	59·6	58·9	58·3	57·7	57·1	56·6	56·0
57							100	98·3	96·6	95·0	93·4	91·9	90·5	89·1	87·7	86·4	85·1	83·8	82·6	81·4	80·3	79·2	78·1	77·0	76·0	75·0	74·0	73·1	72·2	71·3	70·4	69·5	68·7	67·9	67·1	66·3	65·5	64·8	64·0	63·3	62·6	62·0	61·3	60·6	60·0	59·4	58·8	58·2	57·6	57·0
58								100	98·3	96·7	95·1	93·5	92·1	90·6	89·2	87·9	86·6	85·3	84·1	82·9	81·7	80·6	79·5	78·4	77·3	76·3	75·3	74·4	73·4	72·5	71·6	70·7	69·9	69·0	68·2	67·4	66·7	65·9	65·2	64·4	63·7	63·0	62·4	61·7	61·1	60·4	59·8	59·2	58·6	58·0
59									100	98·3	96·7	95·2	93·7	92·2	90·8	89·4	88·1	86·8	85·5	84·3	83·1	81·9	80·8	79·7	78·7	77·6	76·6	75·6	74·7	73·8	72·8	72·0	71·1	70·2	69·4	68·6	67·8	67·0	66·3	65·6	64·8	64·1	63·4	62·8	62·1	61·5	60·8	60·2	59·6	59·0
60										100	98·4	96·8	95·2	93·8	92·3	90·9	89·6	88·2	87·0	85·7	84·5	83·3	82·2	81·1	80·0	78·9	77·9	76·9	75·9	75·0	74·1	73·2	72·3	71·4	70·6	69·8	69·0	68·2	67·4	66·7	65·9	65·2	64·5	63·8	63·2	62·5	61·9	61·2	60·6	60·0
61											100	98·4	96·8	95·3	93·8	92·4	91·0	89·7	88·4	87·1	85·9	84·7	83·6	82·4	81·3	80·3	79·2	78·2	77·2	76·3	75·3	74·4	73·5	72·6	71·8	70·9	70·1	69·3	68·5	67·8	67·0	66·3	65·6	64·9	64·2	63·5	62·9	62·2	61·6	61·0
62												100	98·4	96·9	95·4	93·9	92·5	91·2	89·9	88·6	87·3	86·1	84·9	83·8	82·7	81·6	80·5	79·5	78·5	77·5	76·5	75·6	74·7	73·8	72·9	72·1	71·3	70·5	69·7	68·9	68·1	67·4	66·7	66·0	65·3	64·6	63·9	63·3	62·6	62·0
63													100	98·4	96·9	95·5	94·0	92·7	91·3	90·0	88·7	87·5	86·3	85·1	84·0	82·9	81·8	80·8	79·7	78·8	77·8	76·8	75·9	75·0	74·1	73·3	72·4	71·6	70·8	70·0	69·2	68·5	67·7	67·0	66·3	65·6	64·9	64·3	63·6	63·0
64														100	98·5	97·0	95·5	94·1	92·8	91·4	90·1	88·9	87·7	86·5	85·3	84·2	83·1	82·1	81·0	80·0	79·0	78·0	77·1	76·2	75·3	74·4	73·6	72·7	71·9	71·1	70·3	69·6	68·8	68·1	67·4	66·7	66·0	65·3	64·6	64·0
65															100	98·5	97·0	95·6	94·2	92·9	91·5	90·3	89·0	87·8	86·7	85·5	84·4	83·3	82·3	81·3	80·2	79·3	78·3	77·4	76·5	75·6	74·7	73·9	73·0	72·2	71·4	70·7	69·9	69·1	68·4	67·7	67·0	66·3	65·7	65·0
66																100	98·5	97·1	95·7	94·3	93·0	91·7	90·4	89·2	88·0	86·8	85·7	84·6	83·5	82·5	81·5	80·5	79·5	78·6	77·6	76·7	75·9	75·0	74·2	73·3	72·5	71·7	71·0	70·2	69·5	68·8	68·0	67·3	66·7	66·0
67																	100	98·5	97·1	95·7	94·4	93·1	91·8	90·5	89·3	88·2	87·0	85·9	84·8	83·8	82·7	81·7	80·7	79·8	78·8	77·9	77·0	76·1	75·3	74·4	73·6	72·8	72·0	71·3	70·5	69·8	69·1	68·4	67·7	67·0
68																		100	98·6	97·1	95·8	94·4	93·2	91·9	90·7	89·5	88·3	87·2	86·1	85·0	84·0	82·9	81·9	81·0	80·0	79·1	78·2	77·3	76·4	75·6	74·7	73·9	73·1	72·3	71·6	70·8	70·1	69·4	68·7	68·0
69																			100	98·6	97·2	95·8	94·5	93·2	92·0	90·8	89·6	88·5	87·3	86·3	85·2	84·1	83·1	82·1	81·2	80·2	79·3	78·4	77·5	76·7	75·8	75·0	74·2	73·4	72·6	71·9	71·1	70·4	69·7	69·0
70																				100	98·6	97·2	95·9	94·6	93·3	92·1	90·9	89·7	88·6	87·5	86·4	85·4	84·3	83·3	82·4	81·4	80·5	79·5	78·7	77·8	76·9	76·1	75·3	74·5	73·7	72·9	72·2	71·4	70·7	70·0
71																					100	98·6	97·3	95·9	94·7	93·4	92·2	91·0	89·9	88·8	87·7	86·6	85·5	84·5	83·5	82·6	81·6	80·7	79·8	78·9	78·0	77·2	76·3	75·5	74·7	74·0	73·2	72·4	71·7	71·0
72																						100	98·6	97·3	96·0	94·7	93·5	92·3	91·1	90·0	88·9	87·8	86·7	85·7	84·7	83·7	82·8	81·8	80·9	80·0	79·1	78·3	77·4	76·6	75·8	75·0	74·2	73·5	72·7	72·0
73																							100	98·6	97·3	96·1	94·8	93·6	92·4	91·3	90·1	89·0	88·0	86·9	85·9	84·9	83·9	83·0	82·0	81·1	80·2	79·3	78·5	77·7	76·8	76·0	75·3	74·5	73·7	73·0
74																								100	98·7	97·4	96·1	94·9	93·7	92·5	91·4	90·2	89·2	88·1	87·1	86·0	85·1	84·1	83·1	82·2	81·3	80·4	79·6	78·7	77·9	77·1	76·3	75·5	74·7	74·0
75																									100	98·7	97·4	96·2	94·9	93·8	92·6	91·5	90·4	89·3	88·2	87·2	86·2	85·2	84·3	83·3	82·4	81·5	80·6	79·8	78·9	78·1	77·3	76·5	75·8	75·0
76																										100	98·7	97·4	96·2	95·0	93·8	92·7	91·6	90·5	89·4	88·4	87·4	86·4	85·4	84·4	83·5	82·6	81·7	80·9	80·0	79·2	78·4	77·6	76·8	76·0
77																											100	98·7	97·5	96·3	95·1	93·9	92·8	91·7	90·6	89·5	88·5	87·5	86·5	85·6	84·6	83·7	82·8	81·9	81·1	80·2	79·4	78·6	77·8	77·0
78																												100	98·7	97·5	96·3	95·1	94·0	92·9	91·8	90·7	89·7	88·6	87·6	86·7	85·7	84·8	83·9	83·0	82·1	81·3	80·4	79·6	78·8	78·0
79																													100	98·7	97·5	96·3	95·2	94·0	92·9	91·9	90·8	89·8	88·8	87·8	86·8	85·9	84·9	84·0	83·2	82·3	81·4	80·6	79·8	79·0
80																														100	98·8	97·6	96·4	95·2	94·1	93·0	92·0	90·9	89·9	88·9	87·9	87·0	86·0	85·1	84·2	83·3	82·5	81·6	80·8	80·0
81																															100	98·8	97·6	96·4	95·3	94·2	93·1	92·0	91·0	90·0	89·0	88·0	87·1	86·2	85·3	84·4	83·5	82·7	81·8	81·0
82																																100	98·8	97·6	96·5	95·3	94·3	93·2	92·1	91·1	90·1	89·1	88·2	87·2	86·3	85·4	84·5	83·7	82·8	82·0
83																																	100	98·8	97·6	96·5	95·4	94·3	93·3	92·2	91·2	90·2	89·2	88·3	87·4	86·5	85·6	84·7	83·8	83·0
84																																		100	98·8	97·7	96·6	95·5	94·4	93·3	92·3	91·3	90·3	89·4	88·4	87·5	86·6	85·7	84·8	84·0
85																																			100	98·8	97·7	96·6	95·5	94·4	93·4	92·4	91·4	90·4	89·5	88·5	87·6	86·7	85·9	85·0
86																																				100	98·9	97·7	96·6	95·6	94·5	93·5	92·5	91·5	90·5	89·6	88·7	87·8	86·9	86·0
87																																					100	98·9	97·8	96·7	95·6	94·6	93·5	92·6	91·6	90·6	89·7	88·8	87·9	87·0
88																																						100	98·9	97·8	96·7	95·7	94·6	93·6	92·6	91·7	90·7	89·8	88·9	88·0
89																																							100	98·9	97·8	96·7	95·7	94·7	93·7	92·7	91·8	90·8	89·9	89·0
90																																								100	98·9	97·8	96·8	95·7	94·7	93·8	92·8	91·8	90·9	90·0
91																																									100	98·9	97·8	96·8	95·8	94·8	93·8	92·9	91·9	91·0
92																																										100	98·9	97·9	96·8	95·8	94·8	93·9	92·9	92·0
93																																											100	98·9	97·9	96·9	95·9	94·9	93·9	93·0
94																																												100	98·9	97·9	96·9	95·9	94·9	94·0
95																																													100	99·0	97·9	96·9	96·0	95·0
96																																														100	99·0	98·0	97·0	96·0
97																																															100	99·0	98·0	97·0
98																																																100	99·0	98·0
99																																																	100	99·0
100																																																		100



längen sind, so gehen die Zahlen der verticalen Columnen in der Tabelle nur bis 100. Bei besonders querbreiten Blättern übertrifft auch der empirisch gefundene Werth für die Breite die empirisch gefundene Länge und man hat daher in der Tabelle nur diese Differenz aufzusuchen und zur Normallänge (100 Mm.) hinzuzuaddiren.

Mit Benützung der Tabelle ergeben sich für die oben (S. 530 und 531) angeführten empirischen Blattformeln eines Blattes von *Fagus sylvatica* folgende isometrische Werthe (Fig. 2).



Blatt von *Fagus sylvatica* (Fig. 1) isometrisch dargestellt.

(Formel I.)

$$\frac{\text{Breite}}{\text{Länge}} \; \frac{1+1}{0} \, . \, \frac{19+15}{14} \, . \, \frac{30+27}{27} \, . \, \frac{34+33}{41} \, . \, \frac{34+34}{55} \, . \, \frac{29+30}{68} \, . \, \frac{19+22}{82} \, . \, \frac{4+5}{96} \, . \, \frac{0}{100}$$

(Formel III.)

$$\frac{\text{Breite} \;\; 1+1 \; . \; 29+26 \; . \; 36+33 \; . \; 26+27 \; . \; 0}{\text{Länge} \;\; 0 \; . \; 25 \; . \; 50 \; . \; 75 \; . \; 100} \text{ und}$$

(Formel V.) 20 . 100 . (3 . 55 . 68 . 53 . 0).

Da bei der abgekürzten isometrischen Formel die Werthe von B_0, B_1, B_2, B_3 und B_4 stets der Länge 0, 25, 50, 75 und 100 Mm. entsprechen, so können diese Längen als selbstverständlich ganz entbehrt werden und wegfallen. Ebenso ist die isometrische Länge des ganzen Blattes stets 100 Mm. und daher selbstverständlich. Es empfiehlt sich desshalb, in der isometrischen Formel statt der isometrischen Länge die empirische (*EL*) einzuführen, weil diese zu einer etwaigen Reducirung der isometrischen Blattwerthe in empirische unentbehrlich ist. Es ergeben sich hienach für die S. 7 angeführten empirischen Blattwerthe von 13 österreichischen Holzpflanzen folgende isometrische Werthe:

Isometrische Blattwerthe. (Tafel I.)

Blätter von	*P*	*EL*	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Taxus baccata L.	4	26	7·0	9·0	10	8·0	—
Hippophaë rhamnoides L.	5	42	2·0	12	12	9·0	—
Elaeagnus angustifolia L.	13	54	2·0	13	14	10	—
Cornus mas L.	12	56	—	47	50	30	—
Rhamnus Frangula L.	20	55	—	54	66	54	—
Periploca graeca L.	5	62	—	43	48	32	—
Berberis vulgaris L.	16	64	—	15+8	25+14	22+13	—
Carpinus duinensis Scop.	20	45	—	49	53	40	—
Phoenix dactylifera L.	—	93	6·4	6·2	5·9	4·3	—
Ruscus Hypophyllum L.	—	65	3	34	48	34	—
Smilax mauritanica Desf.	11	64	13+12	37	23	14	—
Acer platanoides L.	23	83	23+29	57+45	57+48	53+39	—
Cercis Siliquastrum L.	28	83	24+29	51+48	53+51	48+40	18+10

Diese isometrischen Blattwerthe können zur geometrischen Construction der entsprechenden isometrischen Blattformen benützt werden, wie sie die Tafel I zur Anschauung bringt. Zur vollständigen Charakteristik einzelner Blattformen sind aus-

ser obigen Dimensionen noch einige andere, wo es nöthig war, mit aufgenommen. Zur Erläuterung der Darstellung mögen überdies noch folgende Bemerkungen dienen:

1. *Taxus baccata* L. Das nadelförmige gekrümmte Blatt erscheint hier in vierfacher Vergrösserung. Die Längsaxe wurde ausnahmsweise als Tangente, nicht als Sehne des Primärnervs gezogen und dadurch ergibt sich an der Spitze und am Grunde eine Abweichung nach rechts von der Längsaxe des Blattes. Dies, sowie die übrigen Dimensionen des Blattes werden durch folgende genauere Formel ausgedrückt:

	P.	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Isom.	4	0+3+7	3+1+5	5+5	3+1+4	0+6.
Empir.	1	0+0·7+1·8	0·7+0·2+1·2	1·2+1·2	0·7+0·2+1·0	0+1·5.

2. *Hippophaë rhamnoides* L. Die grösste Blattbreite ist emp. $\frac{6}{17}$, isom. $\frac{13}{40}$, die Blattspitze verschmälert sich (emp. $\frac{2}{39}$, isom. $\frac{5}{94}$).

3. *Elaeagnus angustifolia* L. Hier kommen ausser den Normalbreiten noch die Werthe emp. $\frac{4}{5}$ und $\frac{4}{47}$, isom. $\frac{7}{10}$ und $\frac{7}{87}$ in Betracht.

4. *Cornus mas* L. Die in der untern Blatthälfte ausgesprochene stärkere Rundung findet in den Werthen emp. $\frac{18}{7}$ und $\frac{30}{20}$ isom. $\frac{32}{12}$ und $\frac{53}{36}$ ihren Ausdruck.

5. *Rhamnus Frangula* L. Hier sind im 1. und 4. Blattviertel die Werthe emp. $\frac{7}{2}$, $\frac{21}{7}$, $\frac{20}{48}$ und $\frac{7}{53}$, isom. $\frac{13}{3}$, $\frac{39}{12}$, $\frac{36}{87}$ und $\frac{13}{96}$ zur genauern Construction der Blattform erforderlich.

6. *Periploca graeca* L. Die Basis wird durch die Werthe emp. $\frac{6}{2}$, $\frac{12}{4}$, $\frac{17}{7}$, isom. $\frac{9}{3}$, $\frac{19}{6}$, $\frac{28}{12}$ die Blattspitze durch emp. $\frac{12}{54}$, isom. $\frac{19}{87}$ näher charakterisirt.

7. *Berberis vulgaris* L. Ein unsymmetrisches Blatt, dessen Primärnerv stark nach links gekrümmt ist. Die als Sehne des

Primärnervs gezogene Längsaxe liegt daher rechts und lässt das Blatt noch unsymmetrischer erscheinen, als es ist. Statt der ganzen Breite kann man die vom Primärnerv oder besser von der Längsaxe links und rechts liegenden Blatthälften, oder noch genauer die Werthe für die vom Primärnerv links liegende Blatthälfte, für die Entfernung des Primärnervs von der Längsaxe, so wie endlich für die von der Längsaxe rechts liegende Blatthälfte einsetzen, wodurch sich die meisten Breiten in 3 Summanden zerlegen. Die genaueren und erweiterten Formeln für dieses Blatt lauten daher:

$$EF.\ \frac{1}{0} \cdot \frac{2+1}{8} \cdot \frac{2+1+1}{10} \cdot \frac{5+2+2}{13} \cdot \frac{8+2+5}{16} \cdot \frac{12+3+7}{24} \cdot \frac{13+3+9}{32} \cdot \frac{13+2+8}{48} \cdot \frac{5+5}{60} \cdot \frac{0}{64}.$$

$$JF.\ \frac{1 \cdot 5}{0} \cdot \frac{3+1 \cdot 5}{13} \cdot \frac{3+1 \cdot 5+1 \cdot 5}{16} \cdot \frac{8+3+3}{20} \cdot \frac{12+3+8}{25} \cdot \frac{18+5+11}{37} \cdot \frac{20+5+14}{50} \cdot \frac{19+3+13}{75} \cdot \frac{8+8}{94} \cdot \frac{0}{100}.$$

8. *Carpinus duinensis* Scop. Die abgestumpfte Basis wird durch emp. $\frac{10}{2}$, isom. $\frac{24}{4}$ näher bestimmt.

9. *Phoenix dactylifera* L. Die Spitze eines Fiederblättchens, deren empirische Länge 93 ist, wesshalb die isometrischen Werthe von den empirischen nur wenig abweichen. Die Verjüngung der äussersten Spitze wird durch emp. $\frac{2 \cdot 0}{86}$, isom. $\frac{2 \cdot 1}{92}$ näher bestimmt.

10. *Ruscus Hypophyllum*. L. Die Zuspitzung dieses blattartigen Zweiges nach oben und unten wird durch die Werthe emp. $\frac{4}{4}, \frac{8}{8}, \frac{10}{58}, \frac{3}{63}$, isom. $\frac{6}{6}, \frac{12}{12}, \frac{15}{89}, \frac{5}{95}$ ausgedrückt.

11. *Smilax mauritanica* Desf. Die Grösse der Abstumpfung und Ausbuchtung an der Basis ergibt sich durch emp. $\frac{12+8}{1}$, isom. $\frac{18+12}{2}$ und durch $\frac{0}{3}$ emp. $= \frac{0}{5}$ isom. für die Länge (Höhe) der Bucht. Die Länge des ganzen Blattes ist daher eigentlich emp. 3+61, isom. 5+95. Der Werth $\frac{28}{5}$ emp., $\frac{43}{8}$ isom., dient zur weitern Charakteristik der Basis, so wie die Werthe

emp. $\frac{5}{56}, \frac{3}{61}, \frac{2+0}{64}$; isom. $\frac{8}{86}, \frac{5}{94}, \frac{3+0}{100}$ zur Charakteristik der verjüngten und umgebogenen Spitze.

12. *Acer platanoides.* L. An dieser schönen Blattform ist die phyllometrische Bestimmung eines gelappten Blattes durch ein umschriebenes Polygon zu ersehen. Die Basis, senkrecht auf die Richtung des Primärnervs gibt die wahre Orientirung und Abstumpfung, so wie die durch das ganze Polygon gezogenen horizontalen, die wahren Breiten. Das Blatt ist zugleich unsymmetrisch, die linke Blatthälfte stärker entwickelt, als die rechte. Es ist leicht durch eine erweiterte phyllometrische Formel die Endpunkte aller Lappen und Zähne und ebenso die tiefsten Punkte aller Buchten festzustellen. Bezeichnet man die 7 Lappen, in welche die 7 Basalnerven endigen, von unten links beginnend mit VI, IV, II, I, III, V, VII und eben so die zu jedem Lappen gehörigen Zähne, abwechselnd links und rechts mit den Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d*, so erhält man 22 hervorragende Punkte mit ebenso vielen dazwischen liegenden Buchten.

Für dieselben ergeben sich folgende empirische und isometrische Werthe:

Spitzen und Buchten des Blattes von Acer platanoides L. (Taf. I.)

		VI.		IV*b*.		IV*a*.		IV.		II*c*.		II*a*.
EF.	$\frac{0}{15}$	$\frac{19}{0}$	$\frac{18}{10}$	$\frac{32}{4}$	$\frac{29}{10}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{35}{14}$	$\frac{47}{18}$	$\frac{31}{28}$	$\frac{47}{42}$	$\frac{40}{47}$	$\frac{43}{55}$
IF.	$\frac{0}{18}$	$\frac{23}{0}$	$\frac{22}{12}$	$\frac{39}{5}$	$\frac{35}{12}$	$\frac{43}{16}$	$\frac{42}{17}$	$\frac{57}{22}$	$\frac{37}{34}$	$\frac{57}{51}$	$\frac{48}{57}$	$\frac{52}{66}$

		II.		II*b*.		II*d*.		I*c*.		I*a*.		I.
EF.	$\frac{40}{58}$	$\frac{44}{67}$	$\frac{35}{62}$	$\frac{34}{63}$	$\frac{31}{62}$	$\frac{31}{68}$	$\frac{15}{54}$	$\frac{15}{74}$	$\frac{9}{70}$	$\frac{5}{78}$	$\frac{4}{76}$	$\frac{0}{83}$
IF.	$\frac{48}{70}$	$\frac{53}{81}$	$\frac{42}{75}$	$\frac{41}{76}$	$\frac{37}{75}$	$\frac{37}{82}$	$\frac{18}{65}$	$\frac{18}{89}$	$\frac{11}{84}$	$\frac{6}{94}$	$\frac{5}{92}$	$\frac{0}{100}$

		I*b*.		I*d*.		III*a*.		III.		III*b*.		V.
EF.	$\frac{2}{75}$	$\frac{4}{76}$	$\frac{8}{69}$	$\frac{11}{73}$	$\frac{11}{53}$	$\frac{21}{63}$	$\frac{24}{59}$	$\frac{32}{64}$	$\frac{30}{52}$	$\frac{39}{47}$	$\frac{28}{36}$	$\frac{41}{28}$
IF.	$\frac{3}{90}$	$\frac{5}{92}$	$\frac{10}{83}$	$\frac{14}{88}$	$\frac{13}{64}$	$\frac{25}{76}$	$\frac{29}{71}$	$\frac{39}{77}$	$\frac{36}{63}$	$\frac{47}{57}$	$\frac{34}{43}$	$\frac{49}{34}$

Va. Vb. VII. VIIa.

$$EF.\ \frac{33}{23}\cdot\frac{34}{21}\cdot\frac{30}{19}\cdot\frac{34}{15}\cdot\frac{20}{12}\cdot\frac{24}{4}\cdot\frac{7}{10}\cdot\frac{6}{8}\cdot\frac{1}{15}$$

$$IF.\ \frac{40}{28}\cdot\frac{41}{25}\cdot\frac{36}{23}\cdot\frac{41}{18}\cdot\frac{24}{14}\cdot\frac{29}{5}\cdot\frac{8}{12}\cdot\frac{7}{10}\cdot\frac{1}{18}.$$

Die erweiterte Formel gibt auch die Länge und Richtung der 7 Basalnerven und der von diesen und der Hauptaxe eingeschlossenen 8 Winkel. Diese letzteren sind von unten links an gezählt 51, 43, 47, 39, 33, 39, 42 und 66°. Die Bucht am Grunde des Blattes zwischen den beiden äussersten Basalnerven VI und VII ist $51+66 = 117°$ gross.

13. *Cercis Siliquastrum* L. Ein rundliches an der Spitze und an der Basis ausgebuchtetes unsymmetrisches Blatt. Der Primärnerv muss beiderseits verlängert werden und die auf den verlängerten Primärnerv gefällten Senkrechten geben das Mass der Abstumpfung und Ausbuchtung an der Spitze und Basis, wo auch die Unsymmetrie der Blattform am meisten hervortritt. Durch die Hilfslinie emp. $\frac{27+14}{79}$, isom. $\frac{32+17}{95}$ wird die Spitze näher charakterisirt; ebenso durch emp. $\frac{20+32}{4}$, $\frac{28+33}{10}$, $\frac{38+36}{16}$; isom. $\frac{24+37}{5}$, $\frac{34+40}{12}$, $\frac{46+43}{19}$ die Basis dieses Blattes, welches gleich dem Vorigen zu den querbreiten bereits gehört.

Die isometrischen Blattwerthe haben den grossen Vortheil, dass sie bei aller Ähnlichkeit mit den empirischen nur in den Breitendimensionen untereinander abweichen und Breiten besitzen, welche in Hunderttheilen der Länge ausgedrückt sind, daher sich sehr leicht unmittelbar vergleichen lassen. Alle denkbaren Blattformen zerfallen dadurch in eine beschränkte und bestimmte Anzahl von Grundformen, deren Charakter in einem gewissen Verhältniss der Breitendimensionen liegt. Jede Grundform gestattet aber wieder zahlreiche Nebenformen, die von der linearen bis zur kreisrunden und selbst bis zur querbreiten Form allmälig übergehen. Während demnach vom allgemein morphologischen Standpunkt nur ein einfacher Über-

gang von der linearen zur kreisrunden Blattform angenommen wird, vollzieht sich derselbe vielmehr auf achtfache Weise.

Zur Bestimmung der Grundform ist die Lage des grössten Breitendurchmessers massgebend. Derselbe liegt in der grossen Mehrzahl der Fälle in der Mitte des Blattes; er kann aber auch am Grunde oder selbst an der Spitze des Blattes, am Ende des ersten oder des dritten Blattviertels liegen. Bestimmt man also die oben festgestellten Normalbreiten B_0, B_1, B_2, B_3, B_4 eines Blattes in den entsprechenden isometrischen Blattlängen von 0, 25, 50, 75 und 100 Mm., so erhält man den Grundplan, nach welchem das Blatt gebaut ist. Man kann hier zunächst davon absehen, ob der grösste Breitendurchmesser factisch mit den Normalbreiten zusammenfällt, oder wie es häufig der Fall ist, zwischen denselben liegt, weil auch in diesem Falle das Verhältniss, wenngleich etwas abgeschwächt, in den Normalbreiten erscheint. Sind mehrere Normalbreiten gleich, so ist meist die unterste, von der Basis des Blattes aus gerechnet, die massgebende. Ist die grösste Normalbreite in B_2, also in der Blattmitte, so ist zunächst darauf zu sehen, ob die Normalbreiten B_1 und B_3 gleich oder ungleich sind, in welchem letztern Fall das Blatt gegen die Spitze oder gegen den Grund sich erweitert.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse lassen sich acht Grundformen von Blättern unterscheiden, welche folgendes Schema bilden:

A. Der grösste Breitendurchmesser liegt in der Mitte des Blattes ($B_2 > B_1$; $B_2 > B_3$).

a. Die Breitendurchmesser im 1. und 3. Blattviertel sind gleich ($B_1 = B_3$).

1. Elliptische Blattform; die Breitendurchmesser im 1. und 3. Blattviertel sind grösser als der halbe Breitendurchmesser der Mitte (B_1 u. $B_3 > {}^1/_2 B_2$).

2. Rhombische Blattform; die Breitendurchmesser im 1. und 3. Blattviertel sind gleich oder kleiner als der halbe Breitendurchmesser der Mitte (B_1 u. $B_3 =$ oder $< {}^1/_2 B_2$).

b. Die Breitendurchmesser im 1. und 3. Blattviertel sind ungleich.

3. Eiförmige Blattform; der Breitendurchmesser im 1. Blattviertel ist grösser als der im 3. ($B_1 > B_3$).

4. Verkehrt-eiförmige Blattform; der Breitendurchmesser im 1. Blattviertel ist kleiner als der im 3. ($B_1 < B_3$).

B. Der grösste Breitendurchmesser liegt nicht in der Mitte des Blattes (B_0 oder B_1, B_3 oder $B_4 > B_2$).

5. Deltoidische Blattform; der grösste Breitendurchmesser liegt im 1. Blattviertel ($B_1 > B_2$).

6. Verkehrt-deltoidische Blattform; der grösste Breitendurchmesser liegt im 3. Blattviertel ($B_3 > B_2$).

7. Dreieckige Blattform; der grösste Breitendurchmesser liegt am Grunde des Blattes ($B_0 > B_2$).

8. Verkehrt-dreieckige Blattform; der grösste Breitendurchmesser liegt an der Spitze des Blattes ($B_4 > B_2$).

Der grösste Breitendurchmesser ist bei allen acht Grundformen eine sehr variable Grösse. Er kann unter 1 Millimeter herabsinken, er kann aber auch 100 Mm., d. h. so viel als die Blattlänge und darüber betragen. Jede Grundform enthält daher sehr schmale und sehr breite Blätter. Die Erfahrung lehrt, dass gerade das Verhältniss der Breite zur Länge ein sehr wichtiges ist, und an Wichtigkeit oft die Grundform selbst übertrifft. Bei den isometrischen Blattwerthen und Blattformen ist nun gerade das Verhältniss der Breite in Hundertsteln der Länge mit grösster Schärfe bestimmbar und ausgedrückt. Für viele Zwecke wird es genügen, die Breite im Verhältniss zur Länge nicht bis auf 1 Hundertstel genau anzugeben; es empfiehlt sich daher für praktische Zwecke, Breitenunterschiede der Blattformen nur annähernd etwa von 20 zu 20 Hundertsteln, d. i. in Fünfteln der Blattlänge anzugeben. Führt man noch überdies einfache Symbole zur Bezeichnung der Grundformen ein, so lassen sich die Blattformen ihrer Grundform und ihrer Breite nach sehr kurz und anschaulich bezeichnen. Benennt man z. B. die acht Grundformen der Blätter in der oben angeführten Reihe mit *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G* und *H* und die Breitenunterschiede von je 20 Mm. mit den Indices 1, 2, 3, 4, 5 und 6, so erhält man 48 scharf in Form und

Breite verschiedene Blatttypen, die durch einfache Symbole ausgedrückt werden können. So ist das S. 535 beschriebene Buchenblatt, dessen isometrische Formel 3.55.68.53.0 lautet, durch das Symbol C_4 als ein eiförmiges Blatt, dessen grösster Breitendurchmesser zwischen 60—80 liegt, für viele Fälle hinreichend scharf charakterisirt. Ähnlich erklären sich die Symbole der S. 546 angeführten isometrischen Blattwerthe österreichischer Holzpflanzen. Man kann aber auch in der beschreibenden Botanik das Breitenverhältniss der Blätter viel schärfer formuliren, indem man die entsprechenden Ausdrücke mit den isometrischen Blattwerthen in Verbindung bringt. So haben

echt lineare Blätter	eine	isometrische	Breite	bis	1 Mm.	
sehr schmale	„	„	„	„	von	1 — 10 Mm.
schmale	„	„	„	„	„	10 — 20 „
mittelbreite	„	„	„	„	„	20 — 40 „
breite	„	„	„	„	„	40 — 60 „
sehr breite	„	„	„	„	„	60 — 80 „
rundliche	„	„	„	„	„	80 — 100 „
querbreite	„	„	„	„	„	mehr als 100 „

Die Tafel II enthält eine schematische Darstellung der 8 Grundformen der Pflanzenblätter in isometrischen Werthen, zugleich mit den 48 typischen Breitenabänderungen derselben. Sie enthält überdies noch die Breitenwerthe aller 8 Grundformen bei einem grössten Breitendurchmesser von 20, 40, 60, 80 und 100 Mm. Unterscheidet man die Breiten bis auf Millimeter genau, so hat man sogar 800 in Form und Breitenverhältnissen verschiedene Blatttypen. Aus dieser schematischen Darstellung ergeben sich auch für jeden Breitentypus die entsprechenden genauen Normalbreiten, wie sich auch folgende Übersicht für den Blatttypus von 100 Mm. im grössten Breitendurchmesser daraus ergibt.

Normalwerthe der Breiten bei einem grössten Breitendurchmesser von 100 Mm.

Blattform	Symbol	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Elliptisch	A_5	0	86·6	100	86·6	0
Rhombisch	B_5	0	50	100	50	0
Eiförmig	C_5	0	86·6	100	50	0
Verkehrt-eiförmig	D_5	0	50	100	86·6	0
Deltoidisch	E_5	0	100	66·7	33·3	0
Verkehrt-deltoidisch	F_5	0	33·3	66·7	100	0
Dreieckig	G_5	100	75	50	25	0
Verkehrt-dreieckig	H_5	0	25	50	75	100

Hieraus ergibt sich im Allgemeinen, dass die Normalwerthe der Breiten für Einen Millimeter, Hundertstel der obigen Normalwerthe der einzelnen Blattformen sind, und dass man für jeden beliebigen Werth der grössten Breite die übrigen Breitenwerthe findet, wenn man die Normalwerthe der Breiten für Einen Millimeter mit dem Werth der grössten Breite multiplicirt. Hiedurch ergeben sich die Anomalien einer bestimmten Blattform von der für eine bestimmte grösste Breite normalen Form. Beispielsweise hat das S. 536 beschriebene Buchenblatt

für die Breiten	B_1	B_2	B_3
die isometrischen Werthe	55	68	53
und daher den Blatttypus C_4. Für diesen und die grösste Breite 68 aber ist der Normalwerth	68×(0·86 .	1·00 .	0·50)
d. i.	58·8 .	68 .	34
und die Anomalie des vorliegenden Blattes	—3·8 ·	0 .	+19

Da hier die Differenz der isometrischen Breiten B_1 und B_3 nur 2 Mm. ist, so sieht man, dass dieser Blatttypus nur wenig von dem Blatttypus A_4, d. h. die eiförmige Blattform von der elliptischen abweicht. Bestimmt man nun den Normalwerth eines elliptischen Blattes, dessen grösste Breite $B_2 = 68$ ist, so erhält man

	B_1		B_2		B_3
für die Breiten					
dieses elliptischen Blattes die Normalwerthe	58·8	.	68	.	58·8
und die Anomalien des vorliegenden Blattes nur	—3·8	.	0	.	—5·8

Es zeigt sich also durch Berechnung der Anomalien erst die Eigenthümlichkeit des Blattes in voller Schärfe und da hier die Anomalien der Breiten B_1 und B_3 für die elliptische Blattform zusammen nur 9·6 Mm., hingegen für die eiförmige Blattform 21·8 Mm. beträgt, so wird man das fragliche Blatt eher als ein elliptisches zum eiförmigen Blatttypus abweichendes (also als eiförmig-elliptisch mit dem Symbole CA_4), als umgekehrt als ein elliptisch-eiförmiges mit dem Symbole AC_4 erkennen und bezeichnen. In dieser Beziehung zeigen mehrere Blätter der Tafel I, als ***Taxus baccata, Hippophaë rhamnoides, Elaeagnus angustifolia, Carpinus duinensis, Acer platanoides*** und ***Cercis Siliquastrum*** bei Berechnung der Anomalien ähnliche Verhältnisse und können als Combinationen zweier verwandter Blattformen betrachtet und als solche benannt und bezeichnet werden.

Die grössten Anomalien geben die Breiten B_0 und B_4, d. h. Grund und Spitze des Blattes bei allen Blattformen, wo hier eine bedeutendere Abstumpfung oder Ausbuchtung vorliegt. Die Tafel I gibt auch in dieser Beziehung mehrere Beispiele, so das Blatt von ***Smilax mauritanica***, ***Acer platanoides*** und ***Cercis Siliquastrum***, letzteres am Grunde und an der Spitze ausgebuchtet. An diesen Beispielen ist auch zu ersehen, wie die Abstumpfung consequent mit der Annahme des Primärnervs als Längsaxe zu messen und als horizontale Abscisse am Grunde und an der Spitze des Blattes (auf den Punkten L_0 und L_{100}) aufzutragen ist.

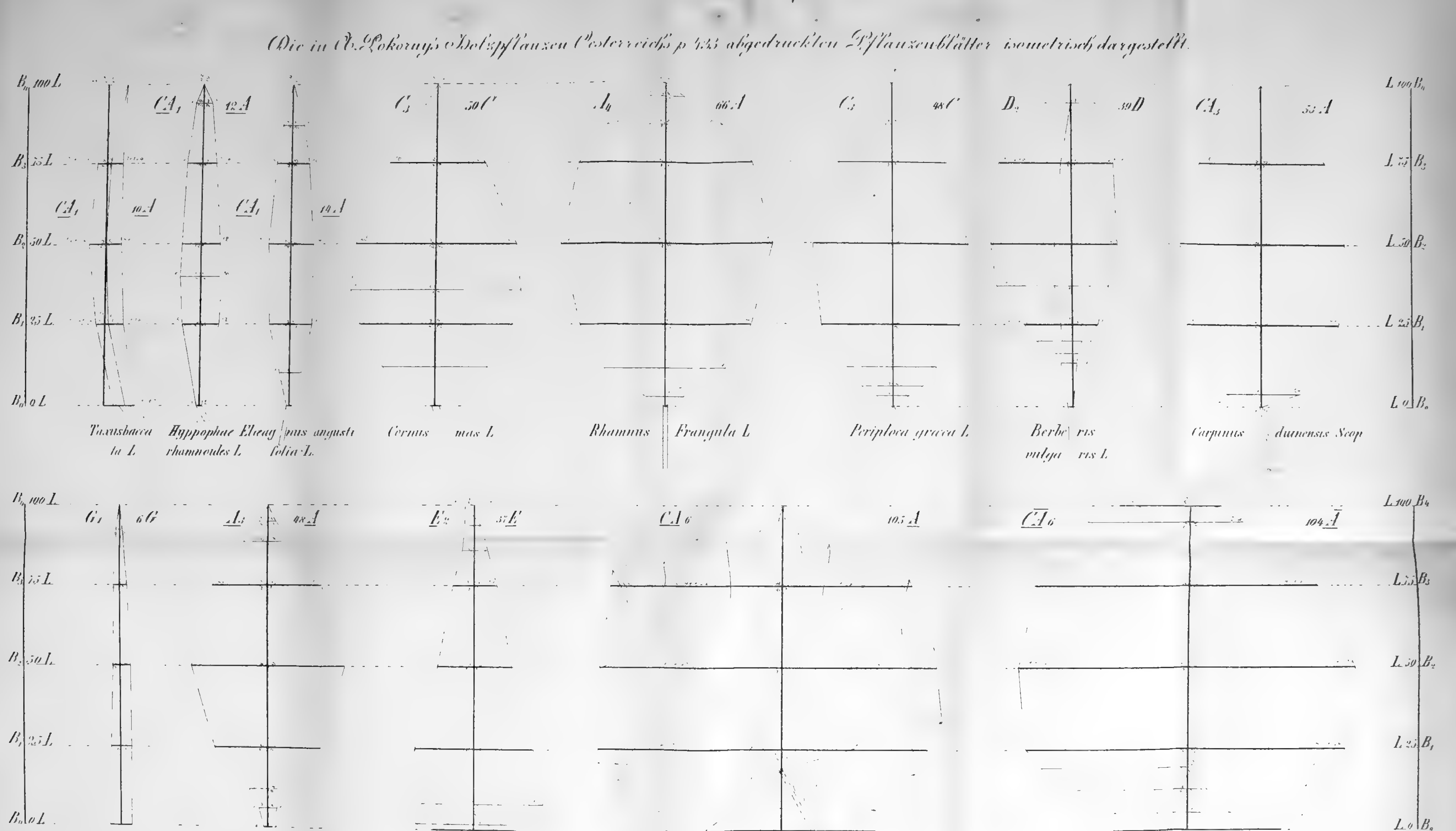
Folgende Übersicht der Anomalien der auf Tafel I dargestellten Blattformen zeigt ferner, wie gering dieselben bei richtig erkannter Blattform in den Breiten B_1, B_2 und B_3 sind, und wie die Blattform sich durch Zifferwerthe, Symbole und scharf definirbare Ausdrücke genau charakterisiren lasse. Bei den Symbolen kann auch die Abstumpfung an der Basis oder an der Spitze durch einen Querstrich unter oder ober dem Symbol deutlich gemacht werden. Statt der nur annähernden Bezeichnung der Breiten durch die Indices A_1, A_2, A_3... lassen sich

die grössten Breiten nach Millimetern genau in Form von Coëfficienten vor dem Symbol anbringen, so dass beispielsweise ein Blatt $10A$ ein elliptisches in der Mitte 10 Mm. breites Blatt ausdrückt. Bei den zwischen zwei Blattformen schwankenden Blättern sind die Anomalien für beide Blattformen berechnet in der Übersicht zur Vergleichung aufgenommen.

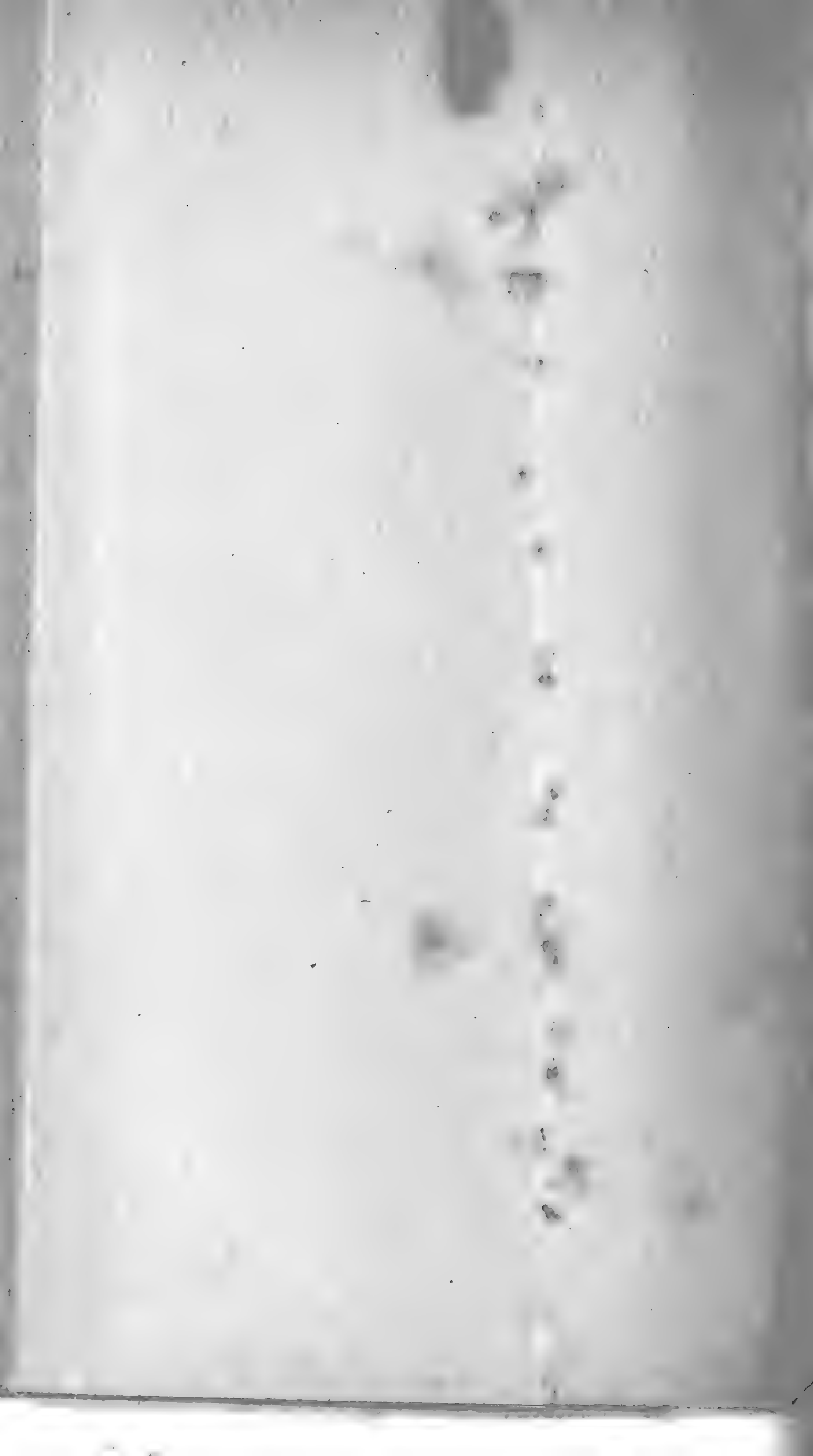
Anomalien der auf der Tafel I dargestellten Blattformen.

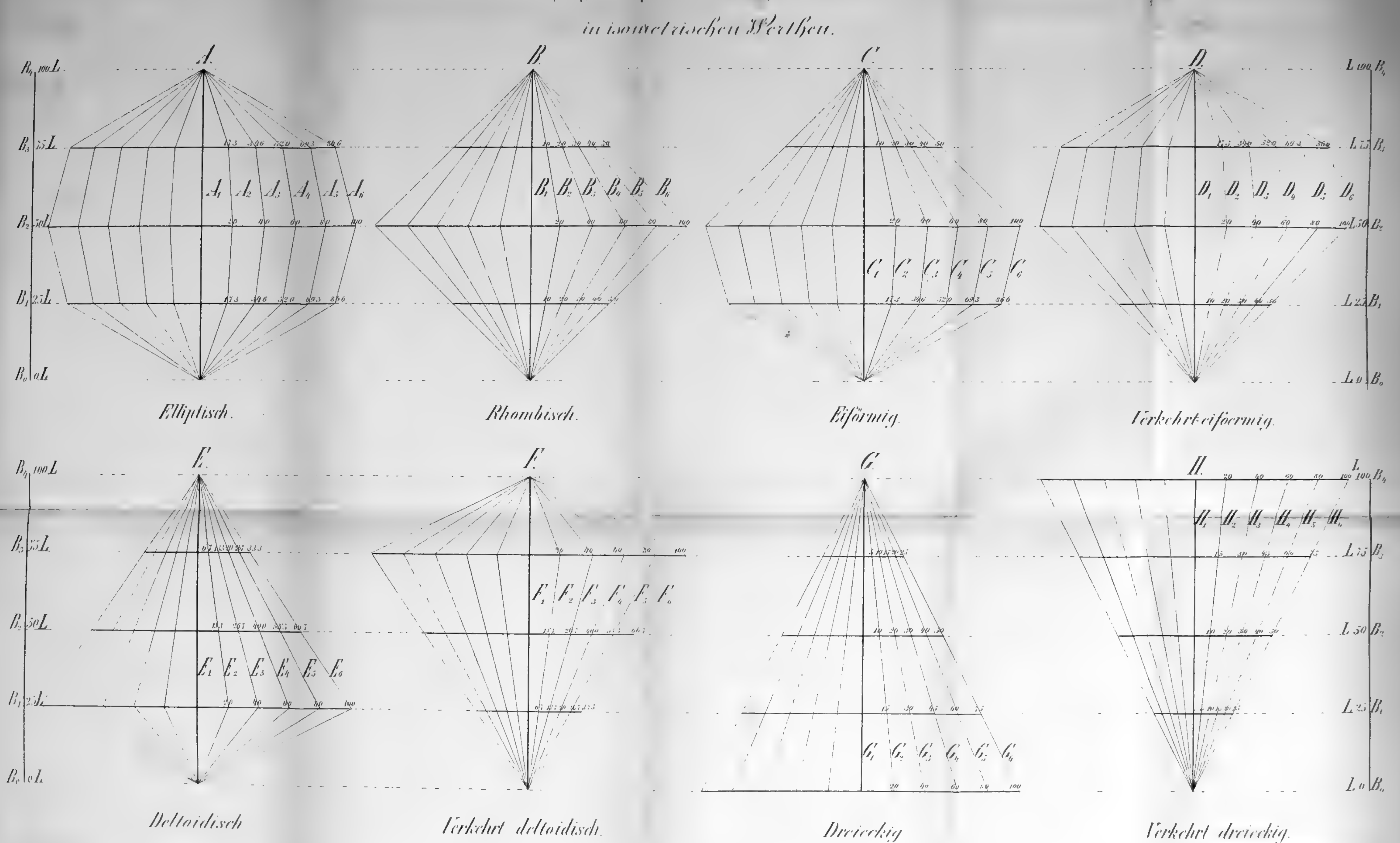
Blätter von		Symbol mit		Anomalien				
		Coëff.	Indic.	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Taxus baccata L.	für C_1	$10\underline{C}$	$\underline{CA}_1$	+7·0	+0·4	0	+3·0	0
	für A_1	$10\underline{A}$	$\underline{CA}_1$	+7·0	+0·4	0	—0·7	0
Hippophaë rhamnoides L.	für E_1	$12\bar{C}$	$\underline{CA}_1$	+2·0	+1·6	0	+3·0	0
	für A_1	$12\underline{A}$	$\underline{CA}_1$	+2·0	+1·6	0	—1·4	0
Elaeagnus angustifolia L.	für C_1	$14\underline{C}$	$\underline{CA}_1$	+2·0	+0·8	0	+3·0	0
	für A_1	$14\underline{A}$	$\underline{CA}_1$	+2·0	+0·8	0	—2·2	0
Cornus mas L.		$50\bar{C}$	C_3	0	+3·7	0	+5·0	0
Rhamnus Frangula L.		$66A$	A_4	0	—3·1	0	—3·1	0
Periploca graeca L.		$48C$	C_3	0	+1·4	0	+8·0	0
Berberis vulgaris L.		$39D$	D_2	0	+3·5	0	+1·2	0
Carpinus duinensis Scop.	für C_3	$53C$	CA_3	0	+3·1	0	+13·5	0
	für A_3	$53A$	CA_3	0	+3·1	0	—5·9	0
Phoenix dactylifera L.		$6·4G$	G_1	0	+1·4	+2·7	+2·7	0
Ruscus Hypophyllum L.		$48\underline{A}$	$\underline{A}_3$	+3	+7·6	0	+7·6	0
Smilax mauritanica Desf.		$37\underline{E}$	$\underline{E}_2$	+25	0	—1·7	+1·7	0
Acer platanoides L.	für C_6	$105\underline{C}$	$\underline{CA}_6$	+52	+11·1	0	+39·5	0
	für A_6	$105\underline{A}$	$\underline{CA}_6$	+52	+11·1	0	—1·1	0
Cercis Siliquastrum L.	für C_6	$104\underline{\bar{C}}$	$\underline{\overline{CA}}_6$	+53	+9·0	0	+36·0	+28
	für A_6	$104\underline{\bar{A}}$	$\underline{\overline{CA}}_6$	+53	+9·0	0	—2·0	+28

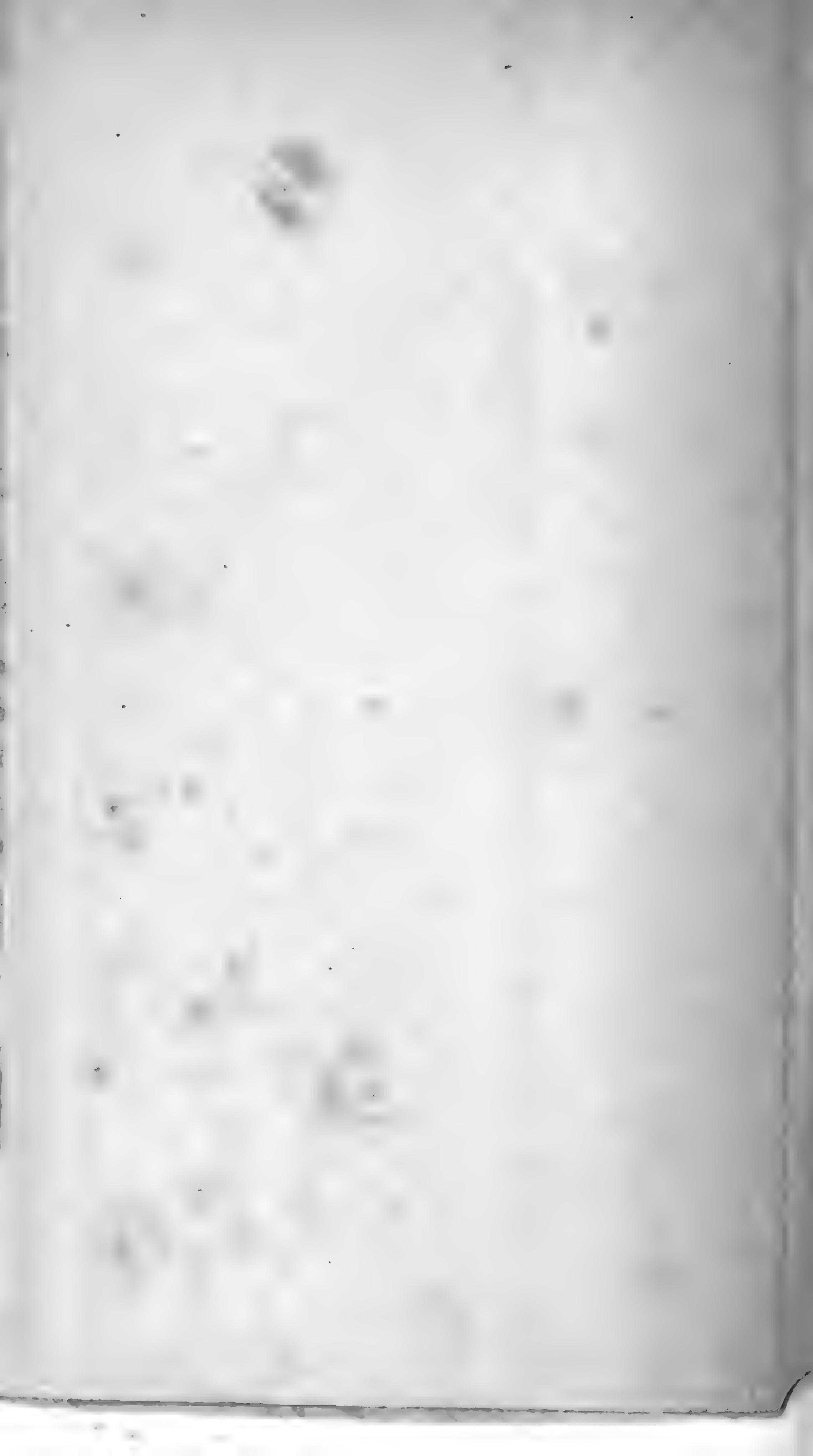
Mit der Betrachtung der Anomalien schliesst vorläufig gegenwärtige kurze Skizze einer allgemeinen Phyllometrie ab. Es dürfte aber auch aus dieser Skizze schon erhellen, dass die phyllometrische Methode die vielseitigste Verwendung zunächst in der Morphologie der Pflanzenblätter gestattet. Die empirischen und isometrischen Blattwerthe, mögen sie durch Zahlen oder Linien ausgedrückt sein, geben scharfe und genaue Ausdrücke für die Blattformen, und machen diese erst unter einander streng vergleichbar. Dadurch lässt sich jedes einzelne Blatt scharf charakterisiren und seine Unterschiede von andern verwandten Blattformen genau feststellen. Hiedurch wird es aber erst mög-



Die horizontal angeschriebenen Zahlen bedeuten Breiten die vertikal angeschriebenen Längen. Die Zahlen links von der Längsaxe des Blattes sind empirische, die Zahlen rechts von der Längsaxe isometrische Werthe in Millimeter.




Die acht Grundformen der Pflanzenblätter
in isometrischen Werthen.
A.
B.
C.
D.
Elliptisch.
Rhombisch.
Eiförmig.
Verkehrt-eiförmig.
E.
F.
G.
H.
Deltoidisch
Verkehrt deltoidisch.
Dreieckig
Verkehrt dreieckig.



lich, die Veränderlichkeit der Blattform unter allen Verhältnissen zu studiren. Ein und dasselbe Blatt in verschiedenen Entwicklungsstadien, die Blätter desselben Sprosses, derselben Pflanze und derselben Art weichen von einander mehr oder weniger ab. Den Grad dieser Abweichung näher zu bestimmen, ist die phyllometrische Methode ganz besonders geeignet. Ebenso wird durch sie erst eine strenge Vergleichung der Blattformen verschiedener Arten möglich. Nach allen diesen Richtungen hin verwerthet, dient die Phyllometrie nicht nur der Charakteristik der Blattformen, sondern führt in vielen Fällen zur Erkenntniss des ursächlichen Zusammenhanges der Blattform mit der Ernährung und Abstammung. Den Beweis hievon können jedoch nur einzelne phyllometrische Detailarbeiten liefern, sowie diese überhaupt der Prüfstein der ganzen Methode sein müssen.

XXVII. SITZUNG VOM 16. DECEMBER 1875.

Die Direction der k. k. deutschen Realschule in Karolinenthal bei Prag und der Ortsschulrath der Stadt Wischau in Mähren übersenden Dankschreiben für die ihnen bewilligten akademischen Publicationen.

Das c. M. Herr Prof. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über Differential-Luftthermometer."

Das w. M. Herr Dr. F. Steindachner überreicht die IV. Abtheilung seiner „Ichthyologischen Beiträge."

Herr A. v. Obermayer legt eine Abhandlung vor: „Über das Abfliessen geschichteten Thones an eindringenden Körpern."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Olimpica di Vicenza: Atti. 2do Semestre 1874. Vicenza; 8°.

Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon: Mémoires. 3e Série. Tome Ier, Année 1871—1873. Dijon, Paris, 1873; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Juni, Juli & August 1875. Berlin; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 35. Wien, 1875; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVII. Theil, 2. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Ateneo di Brescia: Commentari per gli anni 1870—1873. Brescia, 1874; 8°.

Becher, Ernst, Die österreichische Seeverwaltung 1850—1875. Triest, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nr 22. Paris, 1875; 4⁰.

Garbich, N., Das mechanische Dromoskop. Triest, 1875; 8⁰.

Genootschap, Bataviaasch, van Kunsten en Wetenschappen: Tijdschrift voor indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXI, Aflev. 3.—4; Deel XXII, Aflev. 1—3. Batavia, & 's Hage, 1874; 8⁰. — Notulen. Deel XII. 1874, Nr. 1—3. Batavia, 1874; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 17. Berlin, 1875; 8⁰.

— Schlesische, für vaterländische Cultur: LII. Jahres-Bericht. Breslau, 1875; 8⁰. — Fest-Gruss an die 47. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Breslau, den 18. September 1874. 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 23, Wien, 1875; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1875; 4⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Von Alex. Naumann. Für 1873. 2. Heft. Giessen, 1875; 4⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 24—25, Graz, 1875; 4⁰.

Nature. Nr. 319, Vol. XIII. London, 1875; 4⁰.

Reden, gehalten bei der feierlichen Inauguration des für das Schuljahr 1875/76 gewählten Rectors der k. k. technischen Hochschule, Carl Jenny, am 11. October 1875. 8⁰.

— gehalten bei der am 12. October 1875 erfolgten feierliehen Inauguration des für das Studienjahr 1875/76 gewählten Rectors der k. k. Hochschule für Bodencultur, Dr. F. X. v. Neumann-Spallart. Wien, 1875; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série. Nr. 24. Paris, 1875; 4⁰.

Riccardi, P., Biblioteca matematica Italiana. Fasc. 3⁰ (Vol. II.) Modena, 1875; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875. Disp. 10ª. Palermo; 4⁰.

Société d'émulation d'Abbeville: Mémoires: 3e Série. Ier Vol. (1869—1872.) Abbeville, 1873; 8⁰.

— de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. 1er & 2e fascicules. 1875. Paris, Bordeaux; 8⁰.

Society, The Asiatic, of Bengal: Journal. Part I, Nr. 2. 1875; Part II, Nr. 1. 1875, & Extra Number. August 1875. Calcutta & Hertford; 8⁰. — Proceedings. 1875. Nrs. VI—VIII. Calcutta; 8⁰. — Biblioteca Indica. New Series. Nrs. 310, 311, 316, 317—320, 321—326. Calcutta, 1875; 4⁰ & 8⁰.

— The Royal of New South Wales: Transactions. For the Year 1874. Sydney, 1875; 8⁰.

Special-Karte der österr.-ungar. Monarchie im Masse von 1 : 75000. (23 Blätter.) Wien, 1875; Folio.

Vereins-Kalender, Österreichisch-schlesischer, für das Jahr 1876. Teschen, 1875; 8⁰.

Verwaltungs- und Zustandsbericht der kaiserlichen Universität Wien für die Studienjahre 1873/74 u. 1874/75. Wien, 1875; gr. 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Redigirt von C. G. Giebel. Neue Folge. 1875. Band, XI. Berlin; 8⁰.

Ichthyologische Beiträge (IV).

Von dem w. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 13 Tafeln.)

I. Zur Fischfauna von Panama.

1. *Serranus panamensis* n. sp.

Char. Körpergestalt ziemlich gestreckt und comprimirt. Kopf; zugespitzt mit vorspringendem Unterkiefer. Caudale, Dorsale und Anale am hinteren Rande gerundet. Kopf an der Oberseite bis zu den Lippen mit kleinen Schuppen bedeckt. Oberkiefer schuppenlos. Zwei kleine Hundszähne vorne im Zwischen- und Unterkiefer. Winkel des Vordeckels gerundet und wie der aufsteigende Rand desselben Knochens mit kleinen Zähnchen dicht besetzt. Unterer Vordeckelrand zahnlos.

Kopflänge etwas weniger als 3mal, Augendiameter c. 6mal, Stirnbreite 8mal in der Kopflänge enthalten.

Zahlreiche helle Flecken an den Seiten des Kopfes; ein grosser runder schwarzer Fleck vom hinteren Rande des Auges bis in die Nähe des oberen Endstückes des aufsteigenden Vordeckelrandes reichend. 9—10 dunkelbraune Querbinden am Rumpfe, breiter als die helleren Zwischenräume. Rand der Caudale und des gliederstrahligen Theiles der Rücken- und Afterflosse hellblau gesäumt.

D. $^{9}/_{14}$. A. $^{3}/_{8}$; L. lat. c. 31—53 (c. 77 Schuppen längs dem unteren Rande der Seitenlinie).

Beschreibung.

In der Körperform stimmt diese schön gezeichnete Art mit *Serranus guttatus, S. hexagonatus* etc., in der geringen Zahl der

Dorsalstacheln mit *Serranus boenack, S. nigri* etc., in der zarten Bezahnungsweise des Vordeckels mit *Serr. argus* etc. überein.

Der Kopf ist zugespitzt, indem der Unterkiefer nach vorne beträchtlich über den Zwischenkiefer vorspringt.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich unter schwacher Krümmung bis zum Beginne der Rückenflosse.

Der längere Durchmesser des ovalen Auges ist c. 6mal, die Schnauzenlänge $3^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Breite der Stirne steht der Augenlänge nach.

Die hintere Narine liegt nahe dem vorderen Augenrande und ist kreisrund; die vordere kleine Nasenmündung trägt am hinteren Rande ein häutiges Läppchen.

Die Mundspalte ist ziemlich lang und steigt nach vorne nicht unbedeutend an. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter den hinteren Augenrand. Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist vorne sehr breit und enthält zahlreiche schlanke Zähne, welche in den beiden innersten oder hintersten Reihen ziemlich lang und beweglich sind. An den Seiten des Intermaxillare sind die Zähne der Aussenreihe am längsten, doch kürzer als die Zähne der innersten Reihe am quergestellten vorderen Theile des Zwischenkiefers. Vor den Spitzzähnen liegen sowohl im Zwischen- als im Unterkiefer zwei kleine ziemlich kräftige, unbewegliche Hundszähne.

Im Unterkiefer sind die Zähne der innersten Reihe länger als die übrigen und beweglich. Die Zähne der Aussenreihe sind ferner an den Seiten des Unterkiefers länger und etwas kräftiger als die Zähne der 2—3 mittleren Reihen und mit der Spitze stärker nach hinten geneigt als letztere.

Vomer- und Gaumenzähne sind von geringer gleicher Grösse und bilden schmale Binden. Die Zahnbinde am Vomer ist winkelförmig gebogen.

Der hintere Vordeckelrand ist schief gestellt, schwach gebogen und wie die Winkelgegend sehr fein gezähnt. Der untere kurze Vordeckelrand ist stärker geneigt als der aufsteigende Rand und an dem mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare vollkommen zahnlos.

Die drei plattgedrückten Stacheln des Kiemendeckels endigen in eine zarte Spitze; der Mittelstachel ist breiter und länger

als die beiden übrigen Stacheln, von denen der untere näher zum mittleren liegt als der obere. Der ziemlich lange dreieckige Hautlappen zwischen den Operkelstacheln ist wie der Unter- und Zwischendeckel klein beschuppt, während die Schuppen am Kiemendeckel sich durch ihre verhältnissmässig bedeutende Grösse auszeichnen und an der Basis noch mit äusserst kleinen Schüppchen überdeckt sind.

Die Schuppen auf den Wangen und an der Unterseite des Kopfes sind klein und nehmen gegen das *Suborbitale* sowie gegen die Kiemenspitze an Umfang ab.

Die stachelige Dorsale ist von geringer Höhe; die 3 mittleren höchsten Stacheln erreichen nur c. $^5/_{17}$ der Kopflänge; der erste Stachel steht an Höhe der Länge des Auges ein wenig nach, der zweite ist nahezu $4^1/_2$mal, der dritte circa $3^1/_3$mal und der letzte Stachel nicht ganz 4mal in der Kopflänge enthalten. Der obere Rand des stacheligen Theiles der Dorsale ist somit nur schwach convex.

Der erste Gliederstrahl der Dorsale kommt $^1/_3$mal, der 9. höchste $^5/_{13}$ einer Kopflänge gleich.

Der 2. Analstachel ist bedeutend stärker, doch nur wenig länger als der 3. und circa $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Der längste Gliederstrahl der Anale übertrifft ein wenig den längsten der Dorsale.

Eine ziemlich breite Schuppenscheide legt sich über die Basis der Gliederstrahlen in der Rücken- und Afterflosse; überdies zieht sich noch eine Schuppenbinde über die Flossenhaut zwischen den einzelnen Gliederstrahlen der genannten Flossen und der Dorsalstacheln hin, doch ohne den freien Flossenrand vollständig zu erreichen.

Die Caudale ist am hinteren Rande stark gerundet und bis in die Nähe desselben dicht beschuppt. Die Ventrale ist bedeutend kürzer als die Pectorale und diese länger als die Caudale.

Die Brustflossen sind an der Unterseite beschuppt.

Die kleinsten Rumpfschuppen liegen an der Kehle und am Bauche bis zur Basis der Pectoralen und der Ventralen, sowie am Vorderrücken.

Die Seitenlinie läuft nicht vollkommen parallel zur Rückenlinie und nähert sich letzterer am meisten zunächst der Basis

des fünften Dorsalstachels. Sie durchbohrt nur 51—53 Schuppen, und zwar jede derselben mit einem kurzen einfachen, schief nach hinten ansteigenden Canälchen, während die volle Zahl der zunächst unter Seitenlinie liegenden Schuppen zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der Caudale c. 77 beträgt.

Sämmtliche Leibesschuppen sind zart und dicht gezähnt. Die Grundfarbe des Körpers ist im Leben bräunlich violett, dunkler am Kopfe und zunächst dem hellen Saume der verticalen Flossen als am Rumpfe. Die runden Flecken an den Seiten des Kopfes sind bläulich-gelb, auf den Lippen hellblau und ziemlich zahlreich.

Der grosse Fleck hinter dem Auge ist tiefschwarz.

Die Flossen zeigen keine Spur von Flecken.

Die hinteren Rumpfbinden reichen bis zur Basis der Anale und zum unteren Rande des Schwanzstieles, während die Querbinden der vorderen Rumpfhälfte sich beiläufig in der Höhe der unteren Pectoralstrahlen in der helleren Grundfarbe des Körpers verlieren. Da diese Art sich hauptsächlich an felsigen Stellen der Küste und zwischen Korallenriffen aufhält, fällt sie sehr selten in die Netze der Fischer von Panama, welche nur an seichten und sandigen Uferstellen ihr Geschäft betreiben.

2. *Serranus albomaculatus* Jen.

Syn: *Gonioperca albomaculata* Gill.

In den tiefen Meerescanälen, welche die Galapagos-Inseln von einander trennen, kommt *Serr. albomaculatus* in grosser Anzahl vor, und erreicht eine sehr bedeutende Grösse, viel seltener und meist nur in kleineren Exemplaren wird diese Art in der Nähe von Panama gefischt.

Bei jungen Individuen von $6-7^1/_2$ Zoll Länge ist der hintere Caudalrand nur schwach concav, fast vertical abgestutzt; bei alten aber etwas tiefer halbmondförmig eingebuchtet. Bei jungen Individuen ist das obere Kopfprofil geradlinig ansteigend, bei alten ein wenig gebogen; bei ersteren ist ferner der vierte Dorsalstachel häufig länger oder mindestens ebenso lang wie der dritte Stachel und c. $2^2/_5-2^1/_3$mal in der Kopflänge ent-

halten, und der hinter dem vierten Dorsalstachel liegende obere Rand der Dorsale ist bis zum ersten Gliederstrahl nur mässig und gleichförmig concav.

Bei alten Individuen dagegen ist der dritte Stachel stets beträchtlich länger als der vierte, und der obere Dorsalrand zwischen dem dritten und sechsten Stachel bedeutend stärker eingebuchtet als zwischen dem sechsten und letzten Dorsalstachel.

3. *Serranus analogus* Gill.

Syn: *Serranus Courtadei* Boc., *Miss. scient. au Mexique etc. Etudes sur les Poiss. par L. Vaillant & Boc., pl. 2, Fig. 3.*

Die eigentliche Heimat dieser Art scheint die Küste von Mexico zwischen Acapulco und Mazatlan zu sein; in der Bucht von Panama wird sie nur ziemlich selten gefischt und steht an Grösse dem *Serr. albomaculatus* nach.

Die Zähne am Winkel des Vordeckels sind grösser als am aufsteigenden Rande, welcher über der Winkelgegend eine schwache Einbuchtung zeigt.

Die dunkeln Querbinden des Rumpfes verlieren sich im höheren Alter, wie bereits Dr. Günther bemerkte.

D. 10/17—18. A. $^3/_8$.

4. *Serranus sellicauda* Gill.

In der Zeichnung des Rumpfes weicht das mir vorliegende nicht ganz 3 Zoll lange Exemplar sowohl von Dr. Günther's als von Prof. Gill's Beschreibung ab. Es ziehen nämlich auf braunem Grunde zahlreiche, schwach wellenförmig gebogene helle Linien schief nach hinten und oben. Die hellen rundlichen oder ovalen Flecken am Rumpfe, auf den Wangen und am Unterdeckel sind im Leben hellblau; unter der Spitze der Dorsalstacheln läuft eine dunkelbraune Längsbinde hin. Die Flossenränder sind hellblau gesäumt. Ein schwarzer, 4eckiger Fleck liegt am Rücken des Schwanzstieles.

Die Zähne am hinteren Rande des Vordeckels nehmen gegen den Winkel an Grösse allmälig zu.

5. *Serranus creolus* C. V.

Sehr selten in der Bucht von Panama und an der Küste von Unter-Californien, dagegen sehr gemein an den Küsten der Galapagos-Inseln. *Serranus colonus Val.* ist meines Erachtens nur auf ein ganz entfärbtes Exemplar von *Serr. creolus* basirt.

6. *Centropristis radialis* Q. Gaim.

Syn: *Centropristis Ayresi* Steind., Ichthyologische Notizen VII, Taf. I, Fig. 1.
? *Centropristis macropomus* Gthr., *Fish. of Centr. America p. 409, Pl. LXV, Fig. 1.*

Diese an der Ostküste Brasiliens weit verbreitete Art kommt nur selten in der Bucht von Panama vor.

Das Wiener Museum besitzt ein vortrefflich erhaltenes Exemplar, welches ich selbst in genannter Bucht zwischen Riffen zur Ebbezeit fing und auf das sorgfältigste mit zahlreichen Exemplaren von Rio Janeira und Santos verglich, ohne irgend einen Unterschied von specifischer Bedeutung finden zu können.

Die violette Querbinde, etwas unter der Höhenmitte der stacheligen Dorsale gelegen, fehlt häufig vollständig.

Der Winkel des Vordeckels springt in der Regel über den hinteren stark geneigten Rand sehr bedeutend vor, doch besitzen wir einige wenige Exemplare von Rio Janeiro, bei welchen die Winkelgegend allmälig und ohne Einbuchtung in den aufsteigenden Rand übergeht. Es dürfte daher höchst wahrscheinlich auch *Centropristis macropomus* Gthr. von *C. radialis* der Art nach nicht verschieden sein.

7. *Lobotes auctorum* Gthr.

Kommt nicht selten in Exemplaren riesiger Grösse auf den Fischmarkt der Stadt Panama.

8. *Upeneus grandisquamis* Gill.

Bei den von mir untersuchten 2 Exemplaren, welche Herr Alex. Agassiz in Panama sammelte und dem Museum zu Cambridge überliess, liegen 29—30 Schuppen längs der Seiten-

linie bis zur Caudale, und 2 Schuppen auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen, somit im Ganzen 31—32 durchbohrte Schuppen, während Prof. Gill nur 30 Schuppen der Seitenlinie erwähnt.

Die grösste Rumpfhöhe ist ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge enthalten und übertrifft die Leibeshöhe nicht bedeutend. Der Augendurchmesser ist 4mal, die Stirnbreite $4^1/_4$mal, die Schnauzenlänge 2mal in der Kopflänge begriffen. Die Stirne bildet vor den Augen einen kleinen Wulst.

Die Kinnbarteln reichen mit ihrer Spitze bis zur Pectoralbasis.

Im Unterkiefer liegen nur im vorderen Theile 2 Zahnreihen.

Sämmtliche Kieferzähne sind konisch, an der Spitze abgestumpft. Der 3. Dorsalstachel ist c. $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Eine Reihe heller Flecken liegt auf der Schuppenreihe zunächst über und unter der Seitenlinie.

Am Rumpfe, sowie hinter dem Auge fehlt bei beiden Exemplaren jede Spur eines dunkeln Fleckes.

Über der Seitenlinie liegen $2^1/_2$, unter der Seitenlinie bis zur Bauchlinie $5^1/_2$ (bis zur Ventrale 5) Schuppen in einer verticalen Reihe.

Die Profillinie des Kopfes erhebt sich unter starker unregelmässiger Bogenkrümmung bis zum Beginne der Dorsale.

Meines Erachtens fällt *Up. tetraspilus* Gthr. mit *U. grandisquamis* Gill zusammen; der angebliche Hauptunterschied in der Originalbeschreibung genannter Arten liegt nur in der Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie, welche nach Gill bei *Up. grandisquamis* 30, nach Günther bei *Up. tetraspilus* aber 33 beträgt. Doch wäre es möglich, dass Prof. Gill die auf der Caudale liegenden Schuppen der Seitenlinie nicht berücksichtigte oder dass diese Schuppen an den typischen Exemplaren bereits fehlten.

Jedenfalls bilden die von uns hier beschriebenen Exemplare des Cambridger Museum ein Uebergangsglied zwischen *U. grandisquamis* und *U. tetraspilus* durch das Vorkommen von 32 Schuppen längs der Seitenlinie, durch den Mangel eines dunklen Fleckes an der Seitenlinie und hinter dem Auge und durch die

Entwicklung eines perlähnlichen Fleckes auf jeder Schuppe zunächst über und unter der Seitenlinie. Der Mangel oder das Vorkommen, so wie die Anzahl der erwähnten dunkeln und der perlähnlichen Flecken ist übrigens für die Artbestimmung von keiner besonderen Bedeutung, wie sich am deutlichsten aus der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren des nahe verwandten *Upeneus punctatus* C. V. = *Up. maculatus Bl.*, *C. V.* ergibt.

9. *Polynemus approximans* Lay & Benn.

Die Zahl der Pectoralanhänge beträgt 6—6 oder 6—5. Die Körperhöhe ist durchschnittlich 3mal in der Körper- oder $3^2/_5$mal in der Totallänge enthalten. Bei alten Individuen von mehr als 12 Zoll Länge gleicht die Körperhöhe der Kopfhöhe, bei jungen Individuen steht die Kopflänge der Körperlänge ein wenig nach. Die Schnauze ist kurz und wird vom Auge an Länge übertroffen, doch bei jungen Individuen verhältnissmässig bedeutender als bei alten. Die Augenlänge ist etwas mehr als $4—4^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Pectorale und Ventrale reichen bei alten Exemplaren mit der Spitze der längsten Strahlen entweder gleich weit nach hinten oder es überragt die Pectorale die Bauchflosse; bei jungen Individuen aber reicht die Ventrale weiter zurück. Durchschnittlich ist die Ventrale $^2/_3$mal so lang wie die Pectorale. Die Dorsale enthält in der Regel nicht 7 sondern 8 Stacheln. Die Caudale ist länger als der Kopf und etwas mehr als $2^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Die Körperhöhe zeigt verhältnissmässig nur sehr geringe Schwankungen und ist $3^2/_5 - 3^2/_3$mal in der Körper- oder $4^1/_2—4^5/_6$mal in der Totallänge enthalten.

Der oberste längste der freien Pectoralanhänge reicht nicht immer bis zur Anale zurück.

Die Pectorale ist in der Regel blaugrau, zuweilen aber wie die übrigen Flossen intensiv gelb und nur blaugrau punktirt.

$$\text{D. } 8/\frac{1}{12-13} \text{ A. } ^3/_{14}—15. \text{ L. lat. } 60. \text{ L. tr. } \frac{6^1/_2}{\frac{1}{11}}$$

Fundorte: Panama, Acapulco, Mazatlan.

10. ***Polynemus opercularis*** Gill.

Syn: *Polynemus melanopoma* Gthr., Fish. of Centr. Amer. pag. 421.

Die Körperhöhe ist etwas als $4^1/_2$—$4^5/_6$mal in der Total-, oder $3^3/_5$—$3^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kopflänge steht der Körperhöhe unbedeutend nach. Die Pectorale reicht nicht so weit zurück als die Ventrale und ist nur $1^1/_3$mal länger als letztere. Die Caudale erreicht $^1/_3$ der Körperlänge. Der längste freie Pectoralfaden endigt horizontal zurückgelegt um 2—3 Schuppenlängen vor der Analmündung, in seltenen Fällen reicht er bis zur letzteren zurück. Die Zahl der Pectoralanhänge beträgt 8—8, seltener 8—9.

Die Seitenlinie durchbohrt am Rumpfe bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen 68—70 Schuppen und auf der Caudale selbst c. 4—6, somit im Ganzen c. 72—76 Schuppen.

Die Pectorale ist orangeroth oder schwefelgelb.

Diese Art erreicht eine Länge von 16 Zoll und kommt sehr häufig bei Panama, Acapulco und Mazatlan vor.

D. $8/\frac{1}{12.}$ A. $^3/_{13}$; L. lat. 64—70 (bis zum Beginne der Caud.) L. tr. $\frac{8}{\frac{1}{14.}}$

11. ***Umbrina elongata*** Gthr.

Ziemlich selten in der Bucht von Panama. Nach Norden erstreckt sich der Verbreitungsbezirk dieser Art bis San Diego, der südlichen Grenzstadt des nordamerikanischen Staates Californien.

12. ***Umbrina panamensis*** n. sp.

D. $10/\frac{1}{20}$ A. $^1/_9$; L. lat. c. 50; L. tr. $\frac{6}{\frac{1}{14}}$

Die Höhe des Körpers ist nahezu 4mal, die Kopflänge unbedeutend mehr als 3mal in der Körperlänge, die Schnauzenlänge fast 4mal, der Augendiameter 7mal, die Stirnbreite $4^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Der Kinnfaden ist nicht ganz halb so lang wie das Auge und länger als die hintere Narine.

Die obere Kopflinie erhebt sich fast ohne Krümmung bis zum Beginne der Dorsale.

Die Schnauze ist aufgetrieben und überragt mässig, wulstförmig den Mundrand. Der Unterkiefer wird vom Zwischenkiefer überragt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung nur wenig vor den hinteren Augenrand. Vor der von zahlreichen Sammtzähnen gebildeten Zahnbinde des Zwischenkiefers steht ringsum eine lockere Reihe von Hundszähnen, welche gegen die Mundwinkel ziemlich rasch an Grösse abnehmen. 5—6 kurze Zähne liegen am gerundeten Winkel und im unteren Theile des hinteren Randes des Vordeckels. Die den hinteren Rand des Praeoperkels überragende Hautfalte ist zahnähnlich gefranst. Der Deckel endigt in zwei stumpfe Zähne. Die breite Stirne ist querüber nur sehr schwach gebogen.

Die Insertion der Ventrale fällt ein wenig hinter die Basis der untersten Pectoralstrahles.

Die Länge der kräftigen Pectorale gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze. Die Ventrale ist c. halb so lang wie der Kopf. Die Höhe des längsten 3. Dorsalstachels gleicht der Länge der Caudale oder der Pectorale. Eine nach unten frei überhängende, theilweise überschuppte Achselfalte verbindet die Hinterseite der Basis der oberen Pectoralstrahlen mit dem Rumpfe.

Der hintere Caudalrand ist unregelmässig S-förmig gebogen.

Der längste 2. Gliederstrahl der Anale erreicht c. $^2/_5$ der Kopflänge; der Analstachel ist von geringer Stärke und etwas mehr als halb so lang wie der folgende Gliederstrahl. Die Rumpfschuppen nehmen gegen die Caudale an Grösse zu.

Der Kopf ist mit Ausnahme der Lippen vollständig beschuppt.

Die obere Körperhälfte ist bleifarben, die untere hell silbergrau; Pectorale, Anale und Ventrale gegen die Spitzen der Strahlen schwarzgrau.

13. ***Nebris microps*** C. V.

Bisher kannte man diese Art nur von den Küsten Surinams und der Mündung des Orinoco, sie kommt jedoch auch, und zwar ziemlich häufig im Monate Juli in der Bucht von Panama vor.

14. *Pelamys orientalis* Temm. Schleg.

Die von mir an den Küsten Central-Amerika's gesammelten Exemplare gehören ausnahmslos zu *Pelamys orientalis*. Die Länge der Pectorale ist $8^2/_3 - 7^3/_4$mal in der Totallänge enthalten. Die Zahl der Rumpfbinden schwankt zwischen 7—9.

$$D.\ 18-19/\frac{2}{11-12}/VII-VIII.\ A.\ ^2/_{10}\ VII.$$

15. *Nematistius pectoralis* Gill.

Körperhöhe $2^6/_7$mal, Kopflänge $3^1/_2$mal in der Körperlänge, Augendiameter etwas mehr als 5mal, Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten.

Eine indigoblaue Querbinde liegt an der Schnauze, eine 2. auf der Stirne, eine 3. Binde läuft vom Hinterhaupte bis zum Unterdeckel. An den Seiten des Rumpfes zieht eine breite, gleichfalls indigoblaue Binde von den ersten Dorsalstacheln bis in die Nähe der Analgrube, eine zweite von der Basis des 6. und 7. Dorsalstachels im Bogen bis zur Basis der oberen Caudalstrahlen. Die erste Dorsale ist abwechselnd schwarzblau und milchweiss gebändert. Rumpfseiten himmelblau, Bauchseite weisslich. Kiemenstrahlen 7.

$$D.\ 8/\frac{1}{27-28}.\ A.\ ^2/_{17};\ P.\ 17;\ L.\ lat.\ 119.$$

Sehr häufig in der Bucht von Panama und insbesondere in der Magdalena-Bay in Unter-Californien. Erreicht eine Länge von 4 Schuh.

16. *Chorinemus occidentalis* Lin.

Syn. *Oligoplites inornatus* Gill.
Chorinemus inornatus Gthr.

$$D.\ 5/\frac{1}{19-21}.\ A.\ 5/\frac{1}{19-21}.$$

Nach Untersuchung einer grossen Anzahl von Exemplaren verschiedener Grösse vermag ich zahlreicher Übergänge halber die von Gill als *Oligoplites inornatus* beschriebene Art nicht von *Ch. occidentalis* zu unterscheiden.

Panama, Acapulco, Mazatlan, Magdalena-Bay.

17. *Caranx Fürthii* n. sp.

Die mir vorliegenden drei Exemplare von 3—5 Zoll Länge stimmen in Habitus genau mit dem von Dr. Günther beschriebenen *Caranx leucurus* (On the Fishes of Central America, pag. 430—431) überein, doch trägt jedes Schild des horizontal verlaufenden Theiles der Seitenlinie einen ganz deutlich entwickelten Stachel und die Kopflänge ist $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Aus diesem Grunde wage ich es nicht, die mir von Herrn Consul Fürth eingesendeten Individuen der Art nach mit *C. leucurus* Gthr. zu vereinigen.

$$D.\ 8/\frac{1}{28.}\ A.\ 2/\frac{1}{24.}\ L.\ lat.\ c.\ 57.$$

Char. Körper stark compromirt, hoch. Dorsalstacheln kurz, gedrungen. Rückenlinie stark bogenförmig gekrümmt. Bauchlinie bis zur Anale sich senkend und nicht gebogen, längs der Basis der Anale nach hinten sich erhebend und sehr schwach gekrümmt. Kieferzähne einreihig; keine Gaumenzähne. Vorderer Theil der Seitenlinie gebogen, nicht ganz 2mal in dem gradlinig verlaufenden Theile derselben enthalten. 57 ziemlich schmale Schilder auf der Seitenlinie jedes derselben in einen kleinen Stachel endigend. Ventrale kurz, unter der Pectorale eingelenkt. 6 Querbinden in der oberen Rumpfhälfte und eine Binde am Hinterhaupte. Caudale und Pectorale gelblich, übrige Flossen dunkelgrau. Leibeshöhe nahezu 2mal, Kopflänge $3^1/_2$mal in der Körperlänge, Augendiameter c. $3^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Beschreibung.

Die beiden Kiefer reichen gleichweit nach vorne und sind nur mit einer Reihe ziemlich dicht an einander gedrängter Zähne besetzt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig hinter den vorderen Augenrand. Die mittlere Stirnbreite gleicht der Augenlänge und übertrifft die Längenausdehnung der Schnauze. Die obere Profillinie des Kopfes ist gebogen; Stirn- und Hinterhauptkamm äusserlich bereits sichtbar. Der höchste 4. Stachel der ersten Rückenflosse erreicht nur eine Augenlänge, der letzte

Stachel derselben Flosse ist durch einen Hauptsaum mit dem Stachel der 2. Dorsale verbunden, deren höchster Gliederstrahl fast $^3/_5$ der Kopflänge erreicht.

Die Ventrale ist kaum halb so lang wie die Pectorale, letztere ebenso lang wie der Kopf.

Die Länge der Caudallappen nimmt mit dem Alter bedeutend zu. Bei kaum 3 Zoll langen Individuen sind die Lappen stark gerundet, unter sich gleich lang und kürzer als der Kopf, bei grösseren aber ziemlich stark zugespitzt und verlängert. Der obere Lappen ist bei letzteren ebenso lang oder länger als der Kopf.

Die Krümmung der Seitenlinie endigt in vertikaler Richtung über der Basis des Analstachels, die grössten Schilder der Seitenlinie fallen ein wenig hinter die Längenmitte des horizontal verlaufenden Theiles derselben. Die Querbinden des Rumpfes sind breiter als die Zwischenräume, nicht scharf abgegrenzt und dürften bei völlig erwachsenen Exemplaren gänzlich verschwinden.

Die Binde des Hinterhauptes endigt am unteren Rande des Kiemendeckels oder an der Basis der Pectorale.

Die Dorsale, die Anale und die Ventralen sind mehr oder minder intensiv schwarzgrau, die Pectorale und die Caudale aber gelb; nur die Hinterseite des basalen Theiles der Pectorale ist schwärzlichbraun.

Die Schuppen des Rumpfes sind im Ganzen sehr klein, am kleinsten am Bauche, an der Kehle, am Vorderrücken und zunächst der Basis der Dorsale und der Anale.

Der Rücken ist grau, die untere grössere Körperhälfte silberweiss und häufig mit violetten Punkten wie übersäet.

18. *Gerres Dovii* Gill.

Der Verbreitungsbezirk dieser Art dehnt sich nach Süden bis Callao in Peru aus und erstreckt sich nach Südwesten bis zu den Galapagos-Inseln, an deren Küsten *Gerres Dovii* in sehr grosser Menge vorkommt.

19. *Gerres rhombeus* C. V.

Erreicht in der Bucht von Panama die bedeutende Länge von 9 Zoll.

20. *Aelurichthys panamensis* Gill.

Syn. *Aelurichthys nuchalis* Gthr.

Die Leibeshöhe steht der Kopflänge stets nach und ist $4^3/_4$—5mal, die Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) $3^2/_3$—4mal in der Körperlänge enthalten.

Die Länge der Maxillarbarteln ist sehr variabel; sie reichen bald kaum bis zur Spitze des Pectoralstachels (mit Ausschluss der gegliederten biegsamen Verlängerung) bald bis zum Beginne der Anale oder noch weiter zurück.

In der Regel sind die Maxillarbarteln bei jungen Individuen verhältnissmässig bedeutend länger als bei alten.

Die Form und Grösse des Nackenschildes, welches ich nur für den schildförmig ausgebreiteten Occipital-Fortsatz halten möchte, ist nach dem Geschlechte verschieden. Bei Weibchen ist die Nackenplatte bedeutend schmäler und kleiner als bei Männchen; bei ersteren durchschnittlich zungenförmig, mehr oder minder bedeutend länger als breit, bei letzteren aber nahezu 4eckig oder an den Seitenrändern stark convex und ebenso breit oder bedeutend breiter als lang.

Bei jungen Individuen und bei Weibchen überhaupt ist die ganze Oberseite des Kopfes mit Ausnahme der Nuchalplatte glatt, bei alten Männchen aber ist das Nackenschild mit dem übrigen Theile des vereinigten *Supraoccipitale-Parietale* von Furchen und Leisten durchzogen, chagrinirt (s. Taf. II, Fig. 1 und 2).

Die Zahnbinde des Vomers bildet bei einigen Exemplaren eine ununterbrochene Querbinde, bei anderen ist sie in der Mitte eingeschnürt. Mit dem Alter nimmt diese Zahnbinde an Breite beträchtlich zu und übertrifft die des Zwischenkiefers. Bei jungen Individuen zeigt sich das entgegengesetzte Verhältniss.

Nur bei halb erwachsenen Exemplaren von 9—10 Zoll Länge fällt zuweilen der Beginn der Anale genau in die Längenmitte des Rumpfes zwischen Pectorale und Caudale; bei alten Exem-

plaren aber liegt die Ursprungsstelle der Anale stets bedeutend näher zur Basis der Schwanzflosse als zu jener der Pectorale.

Auch die Gestalt der Anale ändert sich mehr oder minder bedeutend im vorgerückten Alter, doch unabhängig von dem Geschlechte. Bei jungen Exemplaren ist nämlich der vordere, so wie der untere Rand fast geradlinig, bei alten aber verlängert sich der 8—13. Analstrahl zu einem Lappen, so dass der untere Rand wegen der verhältnissmässig rascheren Längenabnahme der unmittelbar folgenden Strahlen einen stark concaven Bogen bildet.

Die Zahl der Analstrahlen beträgt durchschnittlich 27—28. Die Laichzeit fällt in den Monat Juli; die nahezu reifen Eier sind von mehr als Erbsengrösse.

Fundorte: Altata, Panama, Magdalena-Bay (in Unter-Californien).

21. *Aelurichthys pinnimaculatus* n. sp.

D. $^1/_7$. P. $^1/_{14}$. A. 30.

Unter den bisher bekannten *Aelurichthys*-Arten ist die in nachfolgenden Zeilen beschriebene Art zunächst mit *Aelurichthys Gronovii C. V.* verwandt, unterscheidet sich aber von letzteren hauptsächlich durch die Form der Vomer- und Gaumenzahnbinde und durch die eigenthümliche Zeichnung der Flossen.

Beschreibung.

Die Länge des Kopfes ist bei jungen Exemplaren mehr als 4mal, bei alten genau 4mal, die Rumpfhöhe circa 5mal in der Körperlänge enthalten. Die grösste Breite des Kopfes steht der Länge desselben um etwas mehr als eine Augenlänge nach. Die Schnauze übertrifft das Auge nur unbedeutend an Länge. Der Zwischenkiefer überragt den Rand des Unterkiefers wie bei den übrigen *Aelurichthys*-Arten. Der Augendiameter verhält sich zur Kopflänge wie $1 : 5^1/_3—5^3/_5$, die Stirnbreite ist etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Vomer- und Gaumenzähne bilden eine zusammenhängende, halbmondförmig gebogene Binde mit schwach angedeuteten Einschnürungen. Die grösste Breite dieser Binde steht jener der Zwischenkieferzähne nur wenig nach. Die Schnauze

ist bei alten Individuen am vorderen Ende sehr breit, und nur sehr schwach gerundet, bei jüngeren Individuen aber etwas stärker gebogen.

Die Oberseite der Schnauze und Stirne ist querüber nahezu flach.

Die schmale lange Stirnfontanelle reicht bis zum Occipital-Fortsatz, welcher nur wenig länger als breit ist, nach hinten sich verschmälert und rascher nach hinten sich erhebt als der übrige Theil des Kopfes.

Die Maxillarbarteln sind breit, bandförmig und reichen bis zur Längenmitte oder bis in die Nähe des hinteren Endes der Analbasis. Die Unterkieferbarteln sind kurz, von verhältnissmässig geringerer Breite und circa $2^2/_3$—$3^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Basislänge der Dorsale ist gering, $2^3/_5$—$2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten, während die obere bandförmige, biegsame und deutlich gegliederte Fortsetzung des Dorsalstachels bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen oder bis in die Nähe derselben reicht.

Die Spitze des breiten Pectoralfadens erstreckt sich bis zur Mitte oder bis zum hinteren Ende der Analflossenbasis.

Der Beginn der Anale fällt genau in die Mitte der Rumpflänge oder ein wenig näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zu jener der Brustflossen.

Die Ventrale erreicht mit der Strahlenspitze nur bei jungen Individuen den Beginn der Anale und übertrifft an Länge ein wenig die Hälfte der Kopflänge; bei alten Individuen ist die Ventrale genau halb so lang wie der Kopf und erreicht die Anale nicht.

Die Caudale ist tief eingeschnitten; die Lappen derselben sind stark zugespitzt und der obere etwas längere bei jungen Individuen unbedeutend mehr als 3mal, bei alten circa $3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Ein ovaler schwärzlicher Fleck liegt auf der Anale, Ventrale und am hinteren Ende der oberen mittleren Caudalstrahlen; der weisse Fleck auf der Längenmitte der Stirnfontanelle verschwindet bei alten Individuen gänzlich.

Fundorte: Panama, Altata, Westküste von Costa-Rica.

22. *Arius platypogon* Gthr.

Diese Art ist sehr gemein an der ganzen Westküste Central-Amerikas und reicht von Callaô bis zur Magdalena-Bay im mexikanischen Californien.

Die Kopflänge ist etwas mehr als $3^3/_5$—4mal, die Leibeshöhe bei alten Individuen $4^1/_3$mal, bei jungen $5^1/_2$—5mal in der Körperlänge enthalten.

Der Occipitalfortsatz nimmt mit dem Alter ein wenig an Länge zu; bei jüngeren Individuen ist er an der Basis ebenso breit oder nur unbedeutend schmäler als lang, bei älteren Exemplaren aber bedeutend länger als breit.

Die Maxillarbarteln reichen horizontal zurückgelegt bei sämmtlichen von mir untersuchten (10) Exemplaren bis zur Basis der Pektorale oder nur ganz unbedeutend weiter zurück, während sie nach Dr. Günther's Beschreibung bei den Exemplaren des britischen Museums fast bis zur Mitte des Pektoralstachels sich erstrecken.

Dagegen ist bei den Exemplaren des Wiener Museums der Stachel der Dorsale ausnahmslos etwas länger als jener der Pektorale, während nach Dr. Günther das Gegentheil stattfindet.

Die Pektorale ist mindestens um 1 Augendiameter kürzer als der Kopf und die Länge des oberen Caudallappens $4^1/_2$ bis $4^4/_5$mal in der Totallänge enthalten.

Die Granulirung der Kopfoberseite erstreckt sich in seltenen Fällen über die ganze Stirn, in der Regel ist aber die Schnauze und der grössere mittlere Theil der Stirngegend vollkommen glatt und querüber nahezu flach. Die Stirnbreite ist je nach dem Alter ein wenig geringer oder grösser als die Länge des hinter dem Auge gelegenen Kopftheiles.

Die Länge der seitlichen Zahnbinde am Gaumen ist variabel und in der Regel beträchtlicher, als sie Dr. Günther im fünften Bande des Fischkataloges des britischen Museums (p. 147) abbildet.

Bei 3 männlichen Exemplaren des Wiener Museums, deren Mundhöhle mit grossen Eiern gefüllt war, ist Stirne und Schnauze sowohl querüber als der Länge nach stark gebogen,

das Dach der Mundhöhle daher bedeutend gewölbt, die Schnauze kürzer und die Zahnbinde am Vomer und Gaumen viel schmäler und kürzer als bei den übrigen 7 Weibchen; ja bei einem dieser 3 Männchen fehlt sogar der dem Vomer entsprechende Theil der Zahnbinde gänzlich.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass sowohl die stärkere Wölbung des Gaumens als die Verkümmerung der Zahnbinde mit dem Brutgeschäfte der Männchen in innigem Zusammenhange stehen.

Die obere Körperhälfte ist im Leben stahlblau, die untere silberweiss.

Die Laichzeit fällt in die Monate Juni und Juli.

23. *Arius guatemalensis* Gthr.

Syn. ? *Arius assimilis* Gthr.

Von dieser Art liegen mir 6 Exemplare von $6^1/_2$—15 Zoll Länge aus der Bucht von Panama, von Altata und aus der Magdalena-Bay in Untercalifornien vor.

Bezüglich der Höhe des Körpers halten sie die Mitte zwischen *Arius assimilis* und *Arius guatemalensis*, in der Form der Zahnbinden am Vomer und Gaumen stimmen sie zum grösseren Theile mit *Arius assimilis* Gthr. und nur zum kleineren Theile mit *Ar. guatemalensis*, bezüglich der Entfernung der beiden Zahnpackete am Vomer mit *A. assimilis* überein. In den übrigen Charakteren unterscheiden sich nach Dr. Günther's Beschreibung *Arius assimilis* und *Arius guatemalensis* nicht von einander, und so halte ich es für gerechtfertigt, die Vereinigung beider Arten zu einer einzigen vorzuschlagen, da die etwas grössere oder geringere Entfernung der Zahngruppen am Vomer und die ein wenig grössere oder geringere Länge des Dorsalstachels, dessen äusserste Spitze beim Einfangen der Exemplare so leicht verloren geht oder abgebrochen wird, doch nur von geringer individueller Bedeutung sind. Bedauerlicher Weise vergass Dr. Günther in der Beschreibung von *A. guatemalensis* die Längenausdehnung der Stirnfontanelle zu erwähnen, und nur aus diesem Grunde wage ich es nicht, *Arius assimilis* mit voller Bestimmtheit mit *Ar. guatemalensis* zu vereinigen. Sollten in der That beide Arten von einander specifisch unterschieden sein, so würden die in den nachfolgenden Zeilen erwähnten

Exemplare des Wiener Museums zu *Arius assimilis* bezogen werden müssen. Die Leibeshöhe ist unbedeutend mehr als 5—5$^3/_4$mal, die Kopflänge genau oder etwas weniger als 3mal in der Kopflänge, der Augendiameter 6—7$^1/_2$mal, die Stirnbreite etwas weniger oder mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Bei jungen Individuen von 6—7 Zoll Länge reicht die Spitze der Maxillarbarteln noch über die Basis der Pektoralen zurück, bei Exemplaren von 10—15 Zoll Länge nur bis zum seitlichen Kopfende.

Die Ventrale ist bei den Weibchen bedeutend länger als bei den Männchen und reicht nur bei ersteren bis zum Beginne der Anale.

Zur Laichzeit entwickelt sich ferner nur bei Weibchen am Innenrand der Ventrale eine dicke Falte, welche sich über die ganze Oberseite der Ventrale wie ein Polster legt und häufig noch den Aussenrand der Flosse überragt.

Die Anale enthält 17—19 Strahlen. Der Stachel der Pektorale ist stets länger als der Dorsalstachel und mit Ausschluss der kurzen häutigen und lose gegliederten Spitze 1$^1/_3$—1$^1/_2$mal, bei jungen Individuen nur 1$^1/_5$mal, der Dorsalstachel bei älteren Exemplaren nicht ganz 2mal, bei halb erwachsenen 1$^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der obere Caudallappen verhält sich zur Kopflänge wie 1 : 4$^3/_4$—4, und ist bei jungen Individuen verhältnissmässig viel länger aber schmäler als bei alten Individuen.

Der hintere Augenrand fällt unbedeutend vor die Längenmitte des Kopfes.

Der Occipitalfortsatz trägt einen schwach erhöhten medianen Kiel; die schwache Stirnfontanelle erreicht den Occipitalfortsatz nicht, dessen Seitenrand bei älteren Exemplaren stets ein wenig convex und nur bei ganz jungen Individuen geradlinig zu sein scheint.

Die Laichzeit fällt in den Monat Juli.

24. *Arius alatus* n. sp.

Char. Basalplatte der Dorsale flügelförmig, sehr breit, mit einer Einbuchtung in der Mitte des vorderen Randes, in welche der kurze mediane Vorsprung des äusserst

breiten querabgestutzten Occipitalfortsatzes sich einschiebt. Oberseite des Kopfes bis zu den Augen und mittlerer Theil der Schnauze zunächst der Stirnfontanelle grob granulirt. Eine Hautfalte quer über die Schnauze (zwischen den hinteren Narinen) ziehend. Augen klein, vorderer Rand derselben 3mal näher zum vorderen Schnauzenrand als zur Spitze des granulirten Kiemendeckels gelegen. Maxillarbarteln bis zur Basis des Pektoralstachels reichend. Zahnbinde des Vomers mit der vorderen grossen dreieckigen Zahngruppe des Gaumens vereinigt. Vordere Zahnbinde des Gaumens durch eine Furche vollständig von der hinteren Zahngruppe getrennt, welche nach hinten convergirt und daselbst mit jener der entgegengesetzten Seite zusammentrifft. Basis der Fettflosse viel länger als die der Dorsale. Dorsal- und Pektoralstachel sehr kräftig, letzterer länger als ersterer und an dem Innenrande mit Hakenzähnen besetzt.

D. 1/7. P. 1/10. V. 1/5. A. 19.

Beschreibung.

Die Kopflänge ist etwas mehr als $3^1/_4$mal, die Leibeshöhe c. $5^3/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter c. $13^3/_4$mal, die Stirnbreite c. $2^1/_3$mal, die Schnauzenlänge c. $4^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Oberseite des Kopfes ist flach, die Stirnfontanelle reicht bis zur Mitte der Kopflänge (bis zu der Kiemenspalte gerechnet).

Der hinterste seitliche Theil der Basalplatte, welcher sich an die Seite der Dorsalflossenbasis legt, ist nicht granulirt und liegt unter der dicken Rumpfhaut verborgen.

Das kleine Auge ist sehr weit nach vorne gerückt, oval. Die Granulirung der Kopfoberseite zieht sich an den Seiten der Stirnfontanelle bis zur Querfalte, welche zwischen den Innenrändern der grösseren hinteren Narinen über die kurze Schnauze zieht. Auch die ganze Aussenfläche des Kiemendeckels, der dreieckige Humeralfortsatz, der obere Theil der Scapula, sowie der Dorsal- und Pektoralstachel ist grob granulirt. Die dicken Maxillarbarteln reichen bis zur Basis des Pektoralstachels (bei jüngeren

Individuen wahrscheinlich noch weiter) zurück; die äusseren Unterkieferbarteln sind etwas länger als die Hälfte des Kopfes und die inneren etwas mehr als $3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Narinen liegen nahe am Seitenrande der Schnauze und sind durch eine quergestellte Hautfalte von einander getrennt. Der Vorderrand der hinteren grösseren Narine erhöht sich lappenförmig. Der Zwischenkiefer überragt nach vorne den Unterkieferrand bedeutend.

Die Mundhöhle ist sehr stark bezahnt. Die Zahnbinde des Gaumens löst sich jederseits in zwei grosse Packete auf; die vordere Gruppe zeigt eine gestreckt dreieckige Form, die hintere verhältnissmässig viel kleinere Gruppe ist von der vorderen durch eine schief von aussen nach innen und hinten ziehende Furche getrennt und stösst mit der entgegengesetzten Seite in der Nähe des hinteren Endes nahezu zusammen.

Die vordere Gaumenzahnbinde ist mit der breiten, 4eckigen Zahnbinde des Vomers zu einem Ganzen vereinigt.

Die Länge der Pektorale ist c. $1^7/_8$mal, die Höhe der Dorsale mehr als $2^1/_4$mal, die Länge der Ventrale mehr als $2^2/_3$mal, die Basislänge der Anale $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Entfernung der langen Fettflosse von der Dorsale gleicht c. dem Abstande des vorderen Augenrandes von der Spitze des Kiemendeckels. Der obere längere Caudallappen ist c. $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Der hintere Rand des Dorsalstachels trägt etwas kleinere Hakenzähne als der Innenrand des deprimirten Pektoralstachels. Die Länge des beschriebenen Exemplares, eines Männchens, beträgt 30 Zoll.

Diese Art ist bezüglich der Form der Knochenplatte vor der Dorsale, sowie in der Granulirungsweise der Kopfoberseite nahe verwandt mit *Arius grandicassis* C. V.

25. *Arius Brandtii* n. sp.

Char. Basalknochen der Rückenflosse schildförmig, nach vorne mit seiner Spitze zwischen die winkelförmig auseinander weichenden Seitenäste des kurzen, breiten Occipitalfortsatzes sich einschiebend. Zahnbinde des Vomers einfach, ohne Einschnürung, viereckig. Gaumenzahnbinde stark

entwickelt, dreieckig, bei alten Individuen mit der Vomerbinde verschmolzen, bei jungen Exemplaren von letzterer durch einen linienförmigen Zwischenraum getrennt. Stirnfontanelle die Basis des Occipitalfortsatzes nicht erreichend. Maxillarbarteln höchstens die Basis des Pektoralstachels mit ihrer Spitze berührend. Oberseite des Kopfes und Humeralfortsatz radienförmig grob gekörnt.

D. 1/7. P. 1/12. A. 19.

Beschreibung.

Die Höhe des Körpers ist bei einem Exemplare von mehr als 18 Zoll Länge ein wenig mehr als $4^3/_4$mal, bei kleineren von 12—14 Zoll Länge c. $4^1/_2$mal, die Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) stets etwas mehr als 3mal in der Körperlänge enthalten. Der Kopf ist breiter als hoch, die Kopfbreite c. $1^1/_3$mal in der Kopflänge begriffen.

Die obere Profillinie des Kopfes ist schwach bogenförmig gekrümmt.

Die Seiten des Kopfes fallen rasch ab und sind etwas stärker gewölbt, als die Oberseite desselben in querer Richtung.

Die Augenlänge ist $8—8^2/_3$mal, die Stirnbreite $1^5/_6$ bis nahezu 2mal, die Schnauzenlänge $3^3/_5—3^1/_4$mal, die Mundbreite nahe $2—2^1/_9$mal, die Höhe der Rückenflosse etwas mehr als $1^2/_3—1^3/_4$mal, die Länge der Pektorale $1^3/_5$mal, die der Ventrale $2^1/_4—2^1/_2$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten.

Die Zahnbinde am Vomer ist viereckig, länger als breit, ungetheilt und minder breit als die Zahnbinde des Zwischenkiefers.

Die Zahnbinde auf den Gaumenbeinen ist von bedeutender Grösse, jederseits dreieckig und bei alten Individuen mit der Vomerbinde zu einem Ganzen verschmolzen. Die Ausdehnung der Gaumenbinde nimmt mit dem Alter sowohl an Länge als Breite beträchtlich zu. Bei jüngeren Individuen (von 10—14 Zoll Länge) trennt ein äusserst schmaler, linienförmiger Zwischenraum die Zahnbinde des Vomers von jener des Gaumens.

Das äussere Bartelpaar des Unterkiefers ist c. $2^1/_5$mal, das innere, weiter nach vorne gerückte Paar c. 4mal in der Kopf-

länge enthalten. Die Maxillarbarteln erreichen nicht immer die Basis der Pectorale.

Die Mundspalte ist breit, mässig gebogen; die Lippen sind zunächst der Winkelgegend stark gewulstet, und hängen daselbst lappenförmig über.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist c. 6—7mal so lang wie breit. Der Unterkiefer wird an den Rändern vom Zwischenkiefer überragt, und seine Zahnbinde ist durchschnittlich c. halb so breit als die des letztgenannten Knochens.

Die hintere weitere Nasenöffnung ist fast dreieckig und ringsum von ziemlich hohen Hautlappen eingefasst. Die vordere Narine ist oval.

Die Basalplatte der Rückenflosse hat die Form eines Wappenschildes; der hintere Rand der Platte ist halbmondförmig eingebogen, nach vorne zieht sie sich in eine bald etwas mehr bald minder lange Spitze aus, welche genau in den tiefen dreieckigen Einschnitt des kurzen aber breiten Occipitalfortsatzes passt. Der vordere Seitenrand des Interneuralschildes ist entweder geradlinig oder aber schwach concav. Der Occipitalfortsatz und die Nackenplatte zeigen einen medianen Kiel.

Die Knochen an der Oberseite des Kopfes sind bis zum vorderen Ende der Stirngegend grob gekörnt. Die Granulirungen bilden ziemlich regelmässige Reihen, welche schief nach vorne und aussen laufen. Die Seiten des Kopfes und die Schnauze sind vollkommen glatt. Die Stirnfontanelle ist stark entwickelt; die grösste Breite derselben hinter der Stirngegend erreicht bei einem Exemplare von 18 Zoll Länge nahezu eine Augenlänge und gleicht c. $^1/_7$ ihrer eigenen Länge.

Der Dorsalstachel ist kräftig, mässig comprimirt, minder breit als der Pectoralstachel und wie dieser an der Vorder- oder Aussenseite nur mit sehr kurzen, äusserst stumpfen, zahnähnlichen Protuberanzen besetzt.

Die Hinterseite des Dorsalstachels trägt in der oberen Längenhälfte kurze kleine Hakenzähne. Bedeutend grösser sind die Hakenzähne an der Innenseite des Pectoralstachels. Die Basis der Fettflosse ist c. $1^1/_2$mal in der Basislänge der Anale enthalten und endigt vor letzterer. Der Achselporus ist, wenn überhaupt vorhanden, sehr klein, spaltförmig.

Die Caudale erreicht $^2/_3$ der Kopflänge. Der obere Caudallappen ist etwas länger aber schmäler als der untere.

Der Zwischenraum, welcher die Spitze der Ventralen von dem Beginne der Anale trennt, ist bei alten Individuen bedeutend grösser als bei jungen.

Die Analmündung liegt näher zur Insertionsstelle der Ventrale als zum Beginne der Anale.

Die Seitenlinie ist deutlich entwickelt und sendet linienförmige kurze schiefe Seitenäste nach oben und unten.

Rücken bis zur Seitenlinie dunkel stahlblau, Bauchseite weisslich, silberglänzend. Oberseite des Kopfes mit dunkel gelblich grünem Schimmer.

Fundorte: Altata, Panama.

Ich erlaubte mir, diese wie ich glaube noch unbeschriebene Art seiner Excellenz, dem Herrn geheimen Rathe Prof. Brandt in St. Petersburg als Zeichen meiner besonderen Hochachtung und Verehrung zu widmen.

26. ***Arius Kessleri*** n. sp.

Char. Occipitalfortsatz dreieckig, mit mittlerem Kiele, ebenso lang oder ein wenig länger als breit; Basalknochen der Dorsale schmal, halbmondförmig. Zahnbinde des Vomers bei nicht völlig erwachsenen Individuen in der Mitte eingeschnürt und auch seitlich durch eine Furche von der dreieckigen grossen Zahnplatte des Gaumens getrennt, bei alten Exemplaren ungetheilt, viereckig und mit der Gaumenzahnplatte vollständig vereinigt. Zahnbinde des Zwischenkiefers 5—6mal so lang wie breit. Stirnfontanelle die Basis des Occipitalfortsatzes nicht erreichend. Kopfoberseite grob granulirt, Stirngegend und Schnauze glatt. Dorsalstachel $1^3/_4$—$1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Basis der Fettflosse ebenso lang oder etwas länger als die der Dorsale. Ventrale bei alten Weibchen ebenso lang wie die Pectorale, aber bedeutend kürzer als letztere bei Männchen. Maxillarbarteln bis zur Basis der Pectorale reichend und bedeutend länger als die äusseren Unterkieferbarteln. Auge klein, vor der Mitte der Kopflänge gelegen.

D. 1/7. P. 1/11. A. 18.

Beschreibung.

Die Höhe des Rumpfes ist $5^2/_5$—etwas mehr als 6mal, die Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) ein wenig mehr als $3^1/_2$mal in Körperlänge, der Augendiameter $8^1/_5$—$9^2/_3$mal, die Kopfbreite $1^1/_5$—$1^1/_4$mal, die Schnauzenlänge $3^1/_2$mal bei jungen Individuen und 4mal bei alten Exemplaren in der Kopflänge enthalten.

Die Kopfhöhe am Beginne des Occipitalfortsatzes übertrifft die Hälfte der Kopflänge nicht bedeutend.

Die Oberseite des Kopfes ist querüber mässig gewölbt und erst ein wenig hinter der Stirngegend grob granulirt.

Die Mundbreite zwischen den Winkeln erreicht nicht ganz die Hälfte der Kopflänge. Der Zwischenkiefer springt über den unteren Mundrand vor. In der Form und Grösse der Zahnbinde am Vomer und Gaumen unterscheidet sich die hier beschriebene Art nicht von *Arius Herzbergii* und stimmt mit diesem auch in der Gestalt des Occipitalfortsatzes überein, doch ist die Zahnbinde des Zwischenkiefers bedeutend breiter, das Interneuralschild der Dorsale länger und die Kieferbarteln endlich sind viel kürzer als bei *A. Herzbergii*.

Die Maxillarbarteln reichen genau bis zur Basis der Pectorale, die Länge der äusseren Kinnbarteln ist $2^1/_3$— nahezu 3mal, die der inneren aber 3—4mal in der Kopflänge enthalten.

Der Stachel der Dorsale ist ebenso lang wie der der Pectorale. Beide sind an der Vorder- oder Aussenseite wie grob granulirt. Die Hakenzähne an der Innenseite des Pectoralstachels übertreffen jene an der Hinterseite des Dorsalstachels ein wenig an Grösse.

Die grösste Höhe der Dorsale ist $1^3/_5$—nahezu $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale ist nicht sehr kräftig entwickelt, der obere Lappen derselben länger, aber bedeutend schmäler als der untere und $1^1/_3$—$1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventrale ist eigenthümlicherweise auch bei den Weibchen dieser Art zur Laichzeit auffallend stark ausgebildet, und reicht mit der Spitze der zurückgelegten Strahlen noch über den Beginn der Anale zurück, während sie bei den Männchen weit vor letzterer Flosse endigt. Ihre Länge beträgt bei

Männchen kaum die Hälfte einer Kopflänge, bei den Weibchen ist sie durchschnittlich $1^3/_4$mal in der Länge des Kopfes enthalten. Ferner entwickelt sich bei den Weibchen zur Laichzeit an der Oberseite des letzten oder innersten Ventralstrahles eine Hautfalte, welche bei den in unserem Besitze befindlichen Männchen vollständig fehlt.

Auch bei den Männchen dieser Art fand ich in der Mundhöhle 7—8 Eier mit bereits halb entwickelten Embryonen.

Fundort: Panama, Altata.

27. *Arius dasycephalus* Gthr.

Das Wiener Museum besitzt zwei Exemplare dieser Art aus der Bucht von Panama, das britische Museum 1 Exemplar von den Sandwichsinseln (s. Günther's Catalog V, pag. 157).

28. *Arius planiceps* n. sp.

Char. Oberseite des Kopfes und Humeralfortsatz ziemlich fein granulirt, die Granulirungen reichen nach vorne sehr häufig nicht bis zur Stirngegend. Occipitalfortsatz seiner ganzen Länge nach fast gleich breit oder nach hinten sich allmälig verschmälernd, stets etwas länger als (an der Basis) breit, hinten meist abgestutzt. Stirnfontanelle nach hinten linienförmig und bis in die Nähe des Occipitalfortsatzes reichend. Stirne querüber vollkommen flach, breit, mit dicker Haut überkleidet. Auge klein, oval, mit dem hinteren Rande in die Mitte der Kopflänge fallend. Vomerzahnbinde in der Mitte durch eine Furche getrennt, seltener zusammenhängend, seitlich durch eine mehr oder minder schwach entwickelte Furche oder Einschnürung von der Zahnbinde des Gaumens getrennt, welche jederseits eine dreieckige Gestalt zeigt und von mässiger Länge ist. Mundspalte mässig breit mit wulstigen Lippen. Dorsal- und Pectoralstachel nahezu gleich lang. Basis der Fettflosse ebenso lang oder häufiger ein wenig länger als die der Dorsale. Ventrale bei den Weibchen die Anale erreichend, bei Männchen bedeutend kürzer. Maxillarbarteln mit der Spitze die Basis des Pectoral-

stachels berührend. Kopflänge stets $^1/_4$ der Körperlänge übertreffend.

D. 1/7. V. 1/5. A. 20—21. P. 1/10.

Beschreibung.

Die Höhe des Rumpfes ist $5^2/_5$—5mal, die Kopflänge c. $3^3/_4$—$3^4/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter 7mal, die Stirnbreite $2^1/_3$ bis nahezu 2mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als $3^1/_4$—$3^1/_3$mal, die grösste Kopfbreite nicht ganz $1^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die Schnauze und Stirne sind querüber vollkommen flach und von einer dicken Haut umhüllt. Der Occipitalfortsatz ist der Mitte entlang gekielt und dichter gekörnt als der übrige Theil der Scheitelgegend. Bei der Mehrzahl der Exemplare unserer Sammlung ist bereits der vordere Theil der Scheitelgegend gegen die Stirne zu glatthäutig, bei einigen wenigen erstreckt sich die Granulirung mit schwachen Ausläufern an den Seiten der Stirnfontanelle bis gegen die Längenmitte der Stirne. In der Regel aber ist letztere vollkommen glatt. Auch die Gestalt des in der Mitte gekielten Occipitalfortsatzes ist ein wenig variabel, in der Regel kegelförmig sich verschmälernd, selten der ganzen Länge nach von nahezu gleicher Breite und am hinteren Ende abgestutzt oder gerundet. Die Basalplatte der Dorsale hat eine ♈-förmige Gestalt und ist von geringer Breite.

Der Vorderrand der Schnauze ist fast gerade abgestutzt oder oval gerundet, insbesondere bei jüngeren Individuen; die Lippen sind zunächst dem Mundwinkel stark gewulstet. Die Unterlippe reicht als freie Falte bis zu den inneren Unterkieferbarteln, während die Oberlippe bereits an der Basis der Maxillarbarteln endigt. Die Breite der Mundspalte (zwischen den Mundwinkeln) ist $2^1/_3$—$2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge der Zahnbinde am Zwischenkiefer ist nicht sehr bedeutend und die Breite derselben nahezu 4mal in ihrer Länge enthalten. Die Zahnbinde an jeder Gaumenseite ist dreieckig und reicht nicht weit nach hinten. Die Zahnbinde am Vomer ist bei jüngeren Individuen, zuweilen auch bei älteren, durch eine Furche in zwei Hälften getheilt und seitlich durch eine mehr oder minder seichte Einschnürung von der Zahnbinde des

Gaumens getrennt. Nicht selten verschwindet aber diese Einschnürung vollständig.

Die Maxillarbarteln reichen bis zur Basis des Pectoralstachels oder nur wenig über dieselbe zurück.

Die äusseren Unterkieferbarteln sind halb so lang wie der Kopf, die inneren aber durchschnittlich 3mal in der Kopflänge enthalten. Die hintere Narine hat eine dreieckige Gestalt und lässt sich durch die ziemlich stark entwickelte Hautfalte des Vorderrandes vollkommen nach Aussen abschliessen. Die vordere Narine ist rundlich.

Die Höhe der Dorsale gleicht der Länge der Pectorale und steht der Kopflänge nicht bedeutend nach.

Die Vorderseite des Dorsalstachels und der Aussenrand des Pectoralstachels zeigen kornähnliche Vorsprünge. Die Innen- oder Hinterseite beider Stacheln sind bei jüngeren Individuen mit Hakenzähnen besetzt, die sich aber im vorgerückteren Alter fast vollständig verlieren.

Die Basis der Fettflosse ist in der Regel ein wenig länger als die der Dorsale.

Die Länge der Ventrale ist bei den Weibchen etwas bedeutender als bei den Männchen; die Spitze derselben erreicht nur bei ersteren die Anale; am Innenrande und auf der Oberseite des innersten Ventralstachels entwickelt sich bei den Weibchen eine wulstige Hautfalte, welche gegen Ende der Laichzeit am stärksten ausgebildet ist und die Ventrale nach oben zur Hälfte überdeckt. Vielleicht dient sie dazu, die austretenden Eier noch einige Zeit am Mutterleibe festzuhalten, bis das Männchen sie in die Mundhöhle aufnimmt und weiter ausbrütet; denn auch bei dieser Art fand ich im Monate Juli die Mundhöhle der Männchen mit 10—14 Eiern gefüllt, in welchen die Embryonen fast bis zum Ausschlüpfen oder Durchbrechen der Eihaut entwickelt waren.

Die Länge der Caudale gleicht der Höhe der Dorsale oder übertrifft sie nur wenig; der obere Lappen ist länger als der untere und stärker zugespitzt und schmäler als letzterer.

Die grösste Höhe der Anale am 9.—10. Strahle kommt durchschnittlich der halben Kopflänge gleich und die Basislänge der Flosse gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze.

Die Körperfärbung ist am Rücken und an den Seiten schmutzig chocoladebraun, die Bauchseite ist hellgrau oder auch silberweiss und mit violetten Fleckchen besetzt, bei Männchen zuweilen fast ebenso dunkel gefärbt wie die Seiten des Körpers. Die Flossen mit Ausnahme der Caudale sind in der Regel dunkler gefärbt als die Körperseiten und schwärzlichgrau.

Fundorte: Panama, Altata.

29. *Arius melanopus* Gthr.

Char. Gaumenzähne ziemlich klein, körnig, zwei weit von einander getrennte Binden bildend. Körperhöhe nahezu 5—6mal, Kopflänge bis zur Kiemenspalte mehr als $3\frac{4}{5}$—$3\frac{1}{3}$mal in der Körperlänge, Kopfbreite $1\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Maxillarbarteln ebenso lang oder etwas länger als der Kopf, nicht ganz bis zur Längenmitte des Pectoralstachels oder nur wenig über die Basis des letzteren zurückreichend. Scheitelgegend des Kopfes sehr fein granulirt. Stirnfontanelle nicht bis zur Basis des Occipitalfortsatzes reichend. Pectoral- und Dorsalstachel nahezu gleich lang, ersterer an der Innenseite stark gezähnt. Augendiameter $5\frac{1}{3}$—$6\frac{1}{4}$mal, Stirnbreite $2\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{2}$ mal, Dorsalstachel $1\frac{3}{5}$—$1\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die mir vorliegenden $8\frac{1}{2}$—$9\frac{1}{2}$ Zoll langen (4) Exemplare weichen zwar bezüglich der Körperhöhe und der Kopflänge nicht unbedeutend von Dr. Günther's Beschreibung des *Arius melanopus* ab, da sie aber unter sich selbst in dieser Beziehung individuelle Verschiedenheiten zeigen und bei einem im Museum zu Kopenhagen befindlichen Exemplare die Kopflänge nur 4mal in der Körperlänge enthalten ist, so dürfte wohl an der Richtigkeit meiner Bestimmung kaum zu zweifeln sein, zumal die Exemplare des Wiener Museums in den übrigen Merkmalen dem *Arius melanopus* Gthr. genau entsprechen.

Fundort: Panama.

30. *Arius Fürthii* n. sp.

Char. Gaumenzähne grobkörnig, 2 mässig grosse und nicht weit von einander entfernte Binden bildend. Körperhöhe etwas

mehr oder weniger als 5mal, Kopflänge bis zur Kiemenspalte $3^3/_4$—$3^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Scheitelgegend des Kopfes fein granulirt, Occipitalfortsatz dreieckig, ebenso breit oder ein wenig breiter als lang, in der Mitte gekielt. Stirnfontanelle hinten sehr schmal, nicht bis zur Basis des Occipitalfortsatzes sich erstreckend. Pectoralstachel in der Regel etwas länger als der Dorsalstachel und $1^1/_3$—$1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Maxillarbarteln bald fast bis zur Längenmitte des Pectoralstachels, bald nicht weit über die Basis des letzteren zurückreichend. Stirnbreite mehr als 3mal so gross wie die Augenlänge. Innenrand der Pectorale mit längeren und stärkeren Hakenzähnen besetzt als der Hinterrand des Dorsalstachels.

D. 1/7. P. 1/10. A. 20—22.

Beschreibung.

In der Form des Occipitalfortsatzes und in der Grösse der Zähne an den beiden, nur durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennten Gaumenbinden ist *Arius Fürthii* zunächst mit *Arius nuchalis* Gthr. verwandt, doch sind die Zahnbinden am Gaumen bedeutend länger und am hinteren Ende ebenso verschmälert wie am vorderen.

Die Kopfbreite gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze, und übertrifft die Kopfhöhe sehr bedeutend.

Die äusseren Kinnbarteln sind lang und reichen nicht selten noch über die Basis des Pectoralstachels zurück.

Der längere Durchmesser des ovalen Auges ist $6^3/_5$—$6^1/_4$ mal, die Stirnbreite $2^1/_5$—$2^1/_7$mal, die Schnauzenlänge nahezu $3^1/_2$—$3^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Augen liegen vollständig an den Seiten des Kopfes und der Hinterrand derselben fällt ein wenig vor die Längenmitte des Kopfes.

Die grösste Breite der Zahnbinde an jeder Seite des Gaumens übertrifft die der Zahnbinde am Zwischenkiefer. Letztere Binde ist c. 4mal so lang wie breit.

Die Seitenränder des dreieckigen Occipitalfortsatzes sind geradlinig oder nur sehr schwach concav.

Der schmale sattelförmige Basalknochen der Dorsale ist nur im vorderen quergelegenen Theile fein granulirt, die Seitenflügel liegen unter der glatten Haut verborgen.

Die Stirnfontanelle reicht nicht bis zum Occipitalfortsatz zurück.

Die Länge des Pectoralstachels gleicht $^3/_4$—$^3/_5$ der Kopflänge und übertrifft ein wenig die des Dorsalstachels. Dagegen ist der erste höchste Gliederstrahl der Dorsale etwas länger als der erste der Pectorale.

Die Basis der Fettflosse steht jener der Dorsale an Länge nach; die Länge der Ventrale verhält sich zur Kopflänge wie 1 : $2^1/_6$—$1^3/_4$; die Länge des oberen Caudallappens gleicht der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfendes von der hinteren Narine.

Die Basis der Anale ist $1^1/_2$mal oder selbst mehr als 2mal so lang wie die der Dorsale.

Der Rücken ist stahlblau oder blaugrau, die untere Körperhälfte silberweiss.

Arius Fürthii entspricht an der Westküste Central-Amerikas in ähnlicher Weise dem *Arius nuchalis*, wie *A. melanopus* dem *Arius laticeps* von den Küsten Guiana's und der Insel Trinitad.

4 Exemplare von Panama.

31. *Arius hypophthalmus* n. sp.

Char. Schnauze stark deprimirt und am vorderen Rande gerundet. Zwischenkiefer über den Unterkieferrand mässig vorspringend. Scheitelgegend zart granulirt. Körperhöhe $4^4/_5$mal, Kopflänge $3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Zahnbinde des Zwischenkiefers schmal, ziemlich lang, c. 6mal so lang wie breit. Zahnbinden des Gaumens gestreckt oval, nach vorne zu schwach convergirend, bedeutend breiter als die Zahnbinde des Zwischenkiefers und mit kleinen stumpfkonischen Zähnen besetzt. Occipitalfortsatz in der hinteren Längenhälfte ziemlich schmal, an der Basis ebenso breit wie lang. Stirnfontanelle schmal, nicht bis zur Basis des Occipitalfortsatzes sich erstreckend. Maxillarbarteln über die Basis des Pectoralstachels zurück-

reichend, äussere Unterkieferbarteln fast so lang wie die Maxillarbarteln. Dorsal- und Pectoralstachel schlank, am äusseren oder vorderen Rande nur grob granulirt, am hinteren oder resp. inneren Rande mit kleinen Hakenzähnen besetzt. Länge des Pectoralstachels c. $^2/_3$, Länge des Dorsalstachels $^4/_5$ der Kopflänge gleich. Basis der Fettflosse kürzer als die der Dorsale.

D. 1/7. A. 21. P. 1/10.

Beschreibung.

Durch die stark deprimirte Form der Schnauze und die tiefe Stellung der Augen, welche zur Hälfte bereits unter der Höhe der Mundwinkel liegen, nähert sich diese Art den ***Hypophthalmus***-Arten.

Die Mundspalte ist breit, die directe Entfernung der Mundwinkel von einander c. $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten (bei ***Arius Fürthii*** nahezu 3mal).

Die Kopfbreite ist etwas mehr als $1^1/_2$mal, die Kopfhöhe unmittelbar vor dem Beginne des Occipitalfortsatzes nahezu 2mal, der Augendiameter 8mal, die Stirnbreite unbedeutend mehr als 2mal, die Schnauzenlänge c. $3^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Augen sind schief gestellt und liegen vollständig an dem Seitenabfalle des Vorderkopfes.

Die Granulirung der Scheitelgegend ist wie bei den beiden früher beschriebenen *Arius*-Arten sehr zart; der Kiemendeckel zeigt schwach ausgeprägte Streifen, welche vom vorderen oberen Winkel radienförmig auslaufen. Die Haut an der Schnauze und an den Seiten des Kopfes ist von netzförmig verschlungenen Canälen durchzogen.

Die beiden Zahngruppen am Gaumen haben eine ovale Gestalt, deren grösste mittlere Breite der Hälfte ihrer Länge gleicht. Die vordere Entfernung dieser Zahnbinden von einander gleicht c. der halben Augenlänge.

Der Occipitalfortsatz verschmälert sich hinter der breiten Basis ziemlich rasch, die Seitenränder sind mässig concav. Der mediane Kiel dieses Fortsatzes verliert gegen die Längenmitte

des Knochens allmälig. Die Basalplatte der Dorsale ist schmal, sattelförmig gebogen.

Die Maxillarbarteln sind unbedeutend länger, die äusseren Unterkieferbarteln nur wenig kürzer als der Kopf, während die inneren weiter nach vorne gerückten Kinnbarteln der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfendes vom vorderen Augenrande an Länge gleichen.

Die Dorsale ist von bedeutender Höhe; der längste erste Gliederstrahl verhält sich in dieser Beziehung zur Kopflänge wie 6 : 7, während die Länge des ersten längsten Gliederstrahles der Pectorale etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Höhe der Dorsale verhält sich zur Basislänge der Flosse wie 1 : $3^1/_4$.

Der Dorsalstachel ist, wie schon in der Charakteristik erwähnt, bedeutend länger als der Pectoralstachel, an der Vorderseite nahezu glatt, an den Seitenflächen gestreift und an der Hinterseite mit kleineren Hakenzähnen besetzt als der stark deprimirte, stärkere Pectoralstachel.

Die Pectorale erreicht mit der äussersten Strahlenspitze die Ventralen nicht, deren Länge c. $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Der Hinterrand der Ventrale ist bogenförmig gerundet, und reicht über die Basis der ersten kurzen Analstrahlen zurück.

Die Basislänge der Anale gleicht nahezu der Länge der Bauchflossen, und die grösste Höhe der Anale am 7. oder 8. Strahle steht der Basislänge der Flosse nur wenig nach, da sie c. $^4/_5$ der letzteren erreicht.

Die Länge der tief eingeschnittenen Caudale gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze.

Obere Körperhälfte blaugrau, untere silberweiss; Caudale Ventrale, Pectorale und Anale gelblichweiss. Nur das hintere Ende der Caudale ist dicht grau punktirt. Die Dorsale zeigt eine schmutzig weisslichgraue Färbung.

Das soeben beschriebene Exemplar ist $11^1/_2$ Zoll lang.

Fundort: Panama.

32. *Galeichthys peruvianus* Ltk.

Diese Art ist ihrer Verbreitung nach nicht bloss auf die Küsten Perus beschränkt, an denen sie sehr häufig vorkommt, sondern erstreckt sich nach Norden mindestens bis zur Bucht von Panama.

Das Wiener Museum besitzt Exemplare von Callao, Altata und Panama.

Die Gattung *Galeichthys* dürfte meines Erachtens nach Günther's Auffassung des Systemes der *Siluroiden* consequenterweise mit der Gattung *Arius* zu vereinigen sein, und nur einer besonderen Gruppe oder Untergattung derselben entsprechen, der analoger Weise kein grösserer Werth beizulegen ist als etwa der Gruppe *A* und *B* der Gattung *Pimelodus* (s. Günthers Katalog V, p. 114).

33. *Pimelodus (Pseudorhamdia) Chagresi* n. sp.

Char. Körpergestalt gestreckt, in der hinteren Körperhälfte stark comprimirt. Occipitalfortsatz ziemlich schmal, durchgängig gleich breit, c. 2mal so lang wie breit und bis zur Basalplatte der Dorsale reichend. Oberseite des ganzen Kopfes glatt. Maxillarbarteln und Fettflosse lang, erstere mindestens bis über die Basis der Ventrale, zuweilen bis zur Anale reichend. Kopflänge $4^2/_5$—$4^1/_2$mal in der Körperlänge oder c. $5^2/_3$—$5^3/_4$mal in der Totallänge, Augendiameter 4—$4^2/_3$mal, Schnauzenlänge $2^1/_3$—$2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Eine schwarze Binde längs der Höhenmitte des Rumpfes, vom Seitenrande der Schnauze bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen reichend.

D. 1/6. V. 1/5. A. 12. P. 1/9. R. branch. 7.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist gestreckt und gegen den Schwanzstiel stark comprimirt. Die grösste Rumpfhöhe erreicht durchschnittlich $^1/_5$ der Körperlänge, die geringste Höhe am Schwanzstiele gleicht der Hälfte der grössten. Die Oberseite des Kopfes ist in der Stirn- und Schnauzengegend querüber flach und die

obere Profillinie erhebt sich nur wenig ohne Krümmung bis zur Dorsale.

Der Occipitalfortsatz ist seiner ganzen Länge nach gleich breit und c. halb so breit wie lang; er erstreckt sich bis zur Basalplatte der Dorsale und ist wie die ganze Oberseite des Kopfes glatt.

Die Augenmitte fällt entweder ganz genau in die Mitte der Kopflänge, oder ist ein wenig näher zum hinteren seitlichen Kopfende als zum Schnauzenrande gerückt.

Der vordere Schnauzenrand ist sehr schwach gebogen, fast abgestutzt, die Längenausdehnung der Schnauze $2^1/_3$—$2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Breite der Mundspalte beträgt stets $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Stirnbreite übertrifft ein wenig die Augenlänge; erstere ist 4—$4^2/_3$mal, letztere $3^2/_3$ bis nicht ganz 4mal in der Kopflänge enthalten.

Von den 6 Kieferbarteln sind die des Maxillare am längsten. Sie reichen stets über die Einlenkungsstelle der Ventralen, zuweilen bis zur Anale zurück. Die äusseren Unterkieferbarteln sind fast ebenso lang oder ein wenig länger als der Kopf; die inneren erreichen etwas mehr als eine halbe Kopflänge und liegen weiter von einander als von dem äusseren Paare entfernt.

Die Basalplatte der Dorsale zeigt die Form einer Pfeilspitze und ist verhältnissmässig ziemlich gross. Die grösste Breite am hinteren Ende derselben gleicht nahezu ihrer Länge.

Der Humeralfortsatz ist lang, stabförmig und tritt scharf nach aussen hervor.

Der Aussenrand des Pectoralstachels ist fein gezähnt, der Vorderrand des Dorsalstachels aber glatt. Beide Stacheln sind mit Einschluss des beweglichen oder häutigen Endstückes gleich lang und ein wenig kürzer als der Kopf. Zuweilen ossificirt der Pectoralstachel bis zur äussersten Strahlenspitze, ist mit dieser stets etwas länger als der folgende Gliederstrahl und am inneren Rande mit starken Hakenzähnen besetzt.

Überdies ist der Pectoralstachel bedeutend breiter als der Stachel der Dorsale.

Die Basislänge der Dorsale gleicht c. $^2/_3$ der Kopflänge und steht der grössten Höhe der Flosse, welche auf den sogenannten

ersten gegliederten Strahl fällt, um mindestens eine Augenlänge nach.

Die Länge der Fettflosse ist $3^1/_2$—$3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten, und die Entfernung derselben von der strahligen Dorsale steht der Basislänge der letzteren nur wenig nach.

Die Entfernung des hinteren Basisendes der Fettflosse von der Basis der mittleren Caudalstrahlen gleicht nahezu dem Abstande der Fettflosse von der Dorsale, und ist nur bei kleinen Individuen bedeutend geringer.

Die Ventrale ist in verticaler Richtung unter dem letzten Dorsalstrahle eingelenkt und erreicht mit der Spitze des längsten Strahles die Anale nicht; die Spitze der Pectorale fällt unter den Beginn des letzten Längendrittels der Dorsalbasis.

Der obere Caudallappen ist bedeutend länger als der untere, säbelförmig gebogen und zugespitzt, der untere Lappen ist hinten oval gerundet.

Die Länge des oberen Caudallappens ist c. $3^1/_2$—$3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Eine scharf abgegrenzte schwarze Binde zieht vom seitlichen Ende der Schnauze bis zur Basis der Caudale oder bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen; sie ist am breitesten im vorderen Theile ihrer Länge von der Schnauze bis zur Schultergegend unter dem Beginne der Dorsale.

Vor und zugleich längs jedem Dorsalstrahle liegt eine schwärzliche Binde auf der transparenten Flossenhaut. Der Rücken ist dunkelbraun, die Seiten des Körpers sind hell gelblichbraun; Ventrale, Anale und Pektorale hellgelb; Fettflosse am oberen Rande sehr schmal schwarz gesäumt.

Wir erhielten vier Exemplare dieser Art mit zahlreichen Exemplaren des *P. Wagneri* Gthr. aus dem Rio Chagres und dessen Nebenflusse bei Obispo.

Totallänge des grössten Exemplares unserer Sammlung 5 Zoll, 10 Linien.

Im Habitus, sowie in der Zeichnung des Körpers ist *Pimelodus chagresi* zunächst mit *Pimelodus lateristigus* J. Müll. & Trosch. und *Pim. elongatus* Gthr. verwandt.

34. *Cetengraulis mysticetus* Gthr.

Die Körperhöhe dieser in der Bucht von Panama im Monate Juli sehr häufig gefischten Art ist sehr variabel; während sie bei den 3 Exemplaren des britischen Museums nach Dr. Günther's Beschreibung $^{2}/_{7}$—$^{3}/_{11}$ der Körperlänge beträgt, verhält sie sich bei 12 Exemplaren des Wiener Museums zur Körperlänge wie 1 : $3^{1}/_{6}$—$3^{2}/_{5}$. Der Augendiameter gleicht ferner bei den von mir untersuchten Exemplaren von $5^{1}/_{2}$ Zoll Länge genau $^{1}/_{5}$ der Kopflänge, während die Augenlänge bei kleineren Individuen von $4^{1}/_{2}$ Zoll Länge nur $4^{1}/_{2}$mal in letzterer enthalten ist.

Der Ursprung der Dorsale fällt stets genau in die Mitte der Entfernung der Caudalbasis von dem hinteren Augenrande.

Bei *Cetengraulis edentulus* C. V. dagegen gleicht die Augenlänge $^{1}/_{4}$ der Kopflänge und der Beginn der Dorsale liegt näher zum hinteren Augenrande als zur Basis der Caudale.

Cetengraulis edentulus hat an der Ostküste Amerikas eine sehr weite Verbreitung; das Wiener Museum besitzt Exemplare dieser Art von Cuba, Bahia und Rio Janeiro.

35. *Engraulis macrolepidotus* Kn. Steind.

Char. Äusserst kleine nur unter der Loupe deutlich wahrnehmbare Zähne in beiden Kiefern bei jungen Individuen. Oberkiefer mit seiner Spitze den Rand der Kiemenspalte nicht erreichend. Unterer hinterer Winkel des Unterdeckels in eine zahnähnliche Spitze vorgezogen. Rechenzähne der Kiemenbogen fein, lang und äusserst zahlreich. Eine silbergraue Binde vom oberen Ende der Kiemenspalte bis zur Caudale laufend. Schnauze konisch, über die Mundspalte nasenförmig vorspringend. Ventrale sehr kurz; Basis der Anale fast ebenso lang wie der Kopf; Körperhöhe genau oder etwas mehr als 3mal in der Körperlänge enthalten. 29—30 Strahlen in der Anale.

D. 15. A. 29—30. L. lat. c. 36 (?) bis zur C.

Beschreibung.

Der Körper ist sehr stark comprimirt, die Bauchlinie bogenförmig gekrümmt von der Kiemenspitze bis zum Basisende der Anale. Die Rückenlinie ist nur schwach gebogen.

Die Körperhöhe übertrifft die Kopflänge ganz unbedeutend und ist genau oder ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge oder 4mal in der Totallänge enthalten.

Die Schnauze ist kurz, konisch und springt nasenförmig über die Mundspalte vor.

Der Oberkiefer reicht mit seiner hinteren Spitze bis in die Nähe des seitlichen Randes der Kiemenspalte. Ober- und Unterkiefer sind bei den mir vorliegenden Exemplaren von $4^1/_2$—5 Zoll Länge mit gleich langen Zähnchen besetzt, welche jedoch nur unter der Loupe deutlich sichtbar sind. Die Oberkieferzähne lassen sich übrigens auch durch das Gefühl erkennen. Das Suboperculum bildet am unteren hinteren Winkel einen zahnähnlichen Vorsprung, wie bei *Engraulis spinifer*, welcher genau über die Basis des obersten Pectoralstrahles zu liegen kommt.

Der Kiemendeckel ist schief gestellt, lang und fast durchgängig von gleicher Breite, welche circa 3mal in der Länge des Knochens enthalten ist. Der obere Theil des hinteren Randes ist schwach convex, der untere Rand des Operkels schief abgestutzt. Der vordere Rand des Kiemendeckels wird von dem häutigen Randstücke des Vorderdeckels überragt.

Die Länge des Auges ist 4—$4^1/_4$mal, die Schnauzenlänge 7—$7^1/_2$mal, die Stirnbreite $4^2/_3$—5mal, die Länge der Ventrale $3^3/_4$—$3^3/_5$mal, die der Pectorale $1^3/_4$—2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge des Oberkiefers erreicht $^3/_4$ bis nahezu $^4/_5$ der Kopflänge.

Die Rechenzähne der Kiemenbogen sind sehr zart, zahlreich und durchschnittlich so lang wie das Auge.

Die Pectorale reicht bis zur Ventrale; letztere ist sehr kurz und enthält 7 Strahlen, von denen der innerste letzte fast seiner ganzen Länge nach mit jenem der entgegengesetzten Körperseite durch eine Hautfalte an den Bauchrand gebunden ist.

Der Beginn der Anale fällt in verticaler Richtung unter die Mitte der Dorsale; die Basislänge der Anale gleicht nahezu der Kopflänge.

Der Ursprung der Rückenflosse fällt ein wenig näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zum vorderen Augenrande.

Die Caudale ist ebenso lang wie der Kopf und an der Basis mit 2—3 Schuppenreihen überdeckt. Über die Basis der Dorsale und der Anale legt sich eine hohe Schuppenscheide. Die Flügelschuppe der Pectorale ist lang, zugespitzt.

Der Rücken ist bei Weingeistexemplaren braun, die Seiten sind hell, silberweiss. Die graue Seitenbinde geht nach unten in die Grundfarbe des Rumpfes allmälig über. Die Caudale ist insbesondere zunächst dem hinteren Rande schwarz punktirt.

Die Rumpfschuppen fehlen leider zum grossen Theile den uns zur Beschreibung vorliegenden Exemplaren, welche zwar in einigen Punkten von dem im Münchener Museum befindlichen viel grösseren, typischen Exemplare von *E. macrolepidotus* abweichen, der Art nach aber wohl kaum von letzterem verschieden sein dürften.

Panama.

36. *Engraulis panamensis* n. sp.

Char. Körper sehr stark comprimirt, Leibeshöhe $3^2/_5$ bis mehr als $3^4/_5$mal, Kopflänge $4^1/_3$—$4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze kurz, stumpf konisch; Auge gross circa $1^2/_3$—$1^1/_2$mal so lang wie die Schnauze. Oberkiefer nach hinten zugespitzt, bis zum Rande der Kiemenspalte reichend. Beide Kiefer deutlich bezahnt, Zähne sehr zahlreich, klein, mit freiem Auge sichtbar. Dorsale bald ein wenig vor, bald ein wenig hinter dem ersten Analstrahle beginnend. Pectorale lang. Silbergraue Seitenbinde scharf abgegrenzt.

D. 12—13. P. 14. V. 7. A. 31—36. R. branch. 11. L. lat. c. 34—36.

Beschreibung.

Bei einigen Individuen unserer Sammlung ist die Rückenlinie stärker gebogen als die Bauchlinie, bei anderen findet das Gegentheil statt. Hieraus erklärt sich der bedeutende Unterschied in dem Höhenverhältnisse des Rumpfes zur Körperlänge. Die

Rumpfhöhe ist in der Regel $3^2/_5$—$3^3/_4$mal, zuweilen aber $3^4/_5$ bis nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten, und übertrifft stets die Kopflänge bedeutend. Der Augendiameter ist $3^1/_4$—$3^2/_5$mal, die Schnauzenlänge 6mal, die Stirnbreite 4—$4^1/_3$mal, die Länge der Pectorale $1^1/_8$ bis mehr als $1^1/_3$mal, die Länge der Ventrale $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Das *Suboperculum* besitzt keinen zahnähnlichen Vorsprung am hinteren Rande.

Die Schnauze ist kegelförmig, am vorderen Ende abgestumpft; der lange Oberkiefer spitzt sich nach hinten zu, und reicht bis zum Rande der Kiemenspalte zunächst der Pectorale.

Der Kiemendeckel ist $1^4/_5$—2mal so lang wie breit und am hinteren schief gestellten Rande convex.

Die lange Pectorale reicht über die Einlenkungsstelle der Ventralen zurück.

Die Anale ist sehr lang, die Basislänge derselben ist der Zahl der Analstrahlen entsprechend ziemlich variabel und circa $2^3/_5$—3mal in der Körperlänge enthalten.

Der Beginn der Dorsale liegt in der Regel ein wenig näher zum hinteren Augenrande als zur Basis der Caudale, bei 2 Exemplaren genau in der Mitte zwischen beiden und bei 2 Exemplaren ein wenig näher zur Caudale als zum Auge.

Die Höhe der Dorsale gleicht $^2/_3$ der Kopflänge; der längste Analstrahl $1^3/_4$—2mal in der Kopflänge enthalten. Die Caudale ist stets länger als der Kopf.

Engraulis panamensis ist nahe verwandt mit *Engr. compressus* und *Engr. Poeyi*, wie diese sehr stark comprimirt, doch durch die bedeutendere Höhe des Rumpfes von beiden specifisch verschieden.

Fundort: Panama.

II. Ueber einige neue oder seltene Fischarten aus den Gebirgsbächen der hohen Anden in Peru.

1. *Tetragonopterus Jelskii* n. sp.

Char. Körperhöhe nahezu 3 bis etwas mehr als $2^1/_3$mal, Kopflänge $4^1/_3$—$4^2/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter

$3^1/_4$—$3^1/_2$mal, Stirnbreite circa 3mal in der Kopflänge enthalten. Kopfprofil in der Stirn- und Scheitelgegend schwach concav; Schnauze gerundet, kurz. Anale unter der Basismitte der Dorsale, letztere Flosse hinter der Insertion der Ventrale (in verticaler Richtung) beginnend. Pectorale bei Männchen die Basis der Ventrale mit der Strahlenspitze überragend, bei Weibchen nur bis zur Ventrale reichend. Ein dunkler, quergestellter Fleck hinter den ersten Schuppen der Seitenlinie, ein langer schwarzer Fleck am Schwanzstiele bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen reichend, zwischen beiden Flecken eine stark verschwommene silbergraue Seitenbinde. Analstrahlen bei Männchen zur Laichzeit mit Stacheln besetzt.

P. 12. D. 10. A. 29—31. L. lat. 39—40 (+ 3—4 auf der Caud.).

$$\text{L. tr.} \frac{8\text{—}9}{\frac{1}{6\text{—}6^1/_2}}.$$

Beschreibung.

Die grösste Rumpfhöhe ist bei trächtigen Weibchen etwas mehr als $2^1/_3$—$2^2/_3$mal, bei Männchen aber nahezu 3mal, die Kopflänge circa $4^1/_3$—$4^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schnauze ist nach vorne gerundet und ebenso lang wie das Auge, die Breite der gewölbten, ein wenig comprimirten Stirne übertrifft die Augenlänge nicht sehr bedeutend, und ist nahezu 3—$2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten, während die Augenlänge bei jungen Individuen circa $3^1/_4$mal, bei älteren $3^1/_3$—$3^1/_2$mal in der Kopflänge begriffen ist.

Der Oberkiefer fällt mit seinem hinteren Ende in verticaler Richtung nahezu oder genau unter die Augenmitte und ist seiner ganzen Länge nach deutlich gezähnt. Die grösseren Mittelzähne des Unterkiefers sind fünfzackig. Die Zwischenkieferzähne der äusseren Reihe sind kleiner als die der Innenreihe und diese bedeutend kleiner als die 8 Vorderzähne des Unterkiefers.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich viel rascher zum Hinterhauptsende als die Rückenlinie bis zur Dorsale, und ist bei jungen Individuen in der Stirn- und Scheitelgegend nur

sehr schwach concav, bei alten dagegen ziemlich stark eingedrückt. Die untere Kopflinie fällt von der Unterkieferspitze bis unter die Pectoralgegend rasch ab.

Die Pectorale und Ventrale sind bei den Männchen etwas länger als bei den Weibchen.

Die Pectorale ist am Männchen ebenso lang oder nur unbedeutend kürzer als der Kopf und reicht mit ihrer äussersten Spitze in der Regel noch über die Basis der Ventralen zurück.

Die Insertion der Ventralen liegt um eine ganze Kopflänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Caudale.

Die Dorsale beginnt entweder genau in der Mitte der Körperlänge oder ist mit der Basis des ersten Strahles ein wenig näher zur Schnauzenspitze als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen gelegen. Die grösste Höhe der Dorsale steht bei Weibchen in der Regel der Kopflänge mehr oder minder bedeutend nach und gleicht letzterer nur selten, bei Männchen ist die Dorsalhöhe der Kopflänge gleich oder übertrifft sie noch ein wenig. Auch die ersten gespaltenen Strahlen der Anale sind bei den Männchen in der Regel etwas länger als bei den Weibchen. Die Caudale ist stets länger als der Kopf und circa $3^2/_3$ bis mehr als $3^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Höhe des Schwanzstieles verhält sich zur grössten Rumpfhöhe wie $1 : 2^2/_3$—3.

Der vordere quergestellte Rumpffleck kreuzt die 4.—7. oder 8. Schuppe der Seitenlinie und fällt zum grössten Theile über letztere.

Die Rumpfschuppen zeigen am freien Felde zahlreiche, doch nur schwach ausgeprägte Radien.

Die Weibchen übertreffen die Männchen an Grösse; erstere erreichen eine Länge von 5, letztere von 4 Zoll.

Die Analstrahlen sind bei Männchen zur Laichzeit mit zahlreichen Stacheln besetzt. Der untere Rand der Anale ist schwarz gesäumt.

Die hier beschriebene Art wurde von Prof. Jelski bei Monterico in Peru gesammelt.

In der Körperform stimmt *Tetragonopterus Jelskii* zunächst mit *Tetr. peruvianus* Müll. & Tr. aus dem Flusse Remac bei Lima überein, doch besitzt letztgenannte Art längs der Seiten-

linie nur 36—37 Schuppen (mit Einschluss der auf der Caudalbasis gelegenen Schuppen) und die Körperhöhe ist bei Männchen circa $2^3/_4$mal, bei Weibchen circa $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

2. *Tetragonopterus maximus* n. sp.

Char. Körper in der hinteren Rumpfhälfte stark comprimirt, $2^1/_2$ bis circa $2^3/_5$mal, Kopflänge circa 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^2/_3$—4mal, Stirnbreite nahezu 3 bis $2^2/_3$mal, Schnauzenlänge 4 bis etwas mehr als $3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Schulterfleck und Seitenbinde stark verschwommen, undeutlich. Caudalfleck intensiv schwarz, bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen reichend.

D. 11. P. 14. V. 8. A. 29—31. L. lat. 37—38 (+ 2 auf der Caud.).

$$\text{L. tr.} \frac{7^1/_2-8}{\frac{1}{6}}.$$

Beschreibung.

Die obere Kopflinie erhebt sich rasch bis zum Hinterhauptsende und ist in der Stirn- und Scheitelgegend nur sehr schwach eingedrückt. Die Rückenlinie steigt unter schwacher Krümmung nur mässig bis zur Dorsale an.

Die Schnauze ist vorne abgerundet und die beiden Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung ein wenig vor oder genau unter die Augenmitte.

Der Rand des Oberkiefers ist entweder vollkommen zahnlos oder gegen das vordere Ende zu mit 2 bis 3 kleinen Zähnen versehen.

Die äussere Zahnreihe des Zwischenkiefers enthält jederseits 4, die innere jederseits 5 Zähne; letztere sind bedeutend breiter als erstere und fünfspitzig, während die Aussenzähne dreispitzig sind.

Die vorderen 8 Zähne im Unterkiefer zeichnen sich durch ihre Höhe aus und sind gleichfalls fünfspitzig, die seitlich gestellten, kaum halb so grossen aber dreispitzig.

Das grosse hintere Suborbitale bedeckt die Wangen bis auf einen schmalen häutigen Randsaum vollständig.

Die Pectorale ist zugespitzt und reicht bis zur Basis der Ventralen oder noch ein wenig über letztere (bei Männchen) zurück.

Der Beginn der Dorsale fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter die Einlenkungsstelle der Ventralen und liegt um circa $1^1/_2$ Augenlängen näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Die grösste Höhe der Dorsale steht der Kopflänge ein wenig nach.

Die Ventrale ist bei den Männchen länger als bei den Weibchen und erreicht nur bei ersteren den Beginn der Anale.

Die Länge der Ventalen ist bei Weibchen $1^2/_3$mal, bei Männchen aber nur $1^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Analstrahlen sind auch bei dieser Art bei Männchen zur Laichzeit dicht mit Zähnen besetzt.

Die Weibchen erreichen eine Länge von 8 Zoll, das grösste Männchen unserer Sammlung ist $5^3/_4$ Zoll lang.

Rücken bis gegen die Seitenlinie herab grau, Seiten des Körpers unter der Seitenlinie mehr oder minder intensiv gelb oder weisslich mit gelblichem Stiche. Die Basismitte der Rumpfschuppen bis zur Pectoralhöhe ist weisslichgelb; die Grundfarbe des Rumpfes bildet daher in der oberen Körperhälfte breite dunkle Längsstreifen.

Fundort: Tullumayo, Monterico.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare verdanke ich der Güte des Herrn Custos Taczanowski in Warschau und stammen aus der Sammlung des Herrn Professors Jelski in Lima.

3. *Tetragonopterus peruvianus* Müll. & Trosch.

Von dieser bereits in den zwei ersten Heften der Horae ichthyologicae (p. 28) beschriebenen und abgebildeten Art liegen mir 12 vortrefflich erhaltene Exemplare vor, welche ich aus dem Rio Remac bei Lima zunächst seiner Mündung und auch aus seinem oberen Laufe erhielt.

Die von Joh. Müller und Troschel l. c. gegebene Beschreibung ist nicht vollständig zu nennen, da sie nur auf die Untersuchung von drei Exemplaren, wahrscheinlich Weibchen, basirt ist; so beginnt z. B. die Anale nicht immer senkrecht unter dem Ende der Dorsale, sondern viel häufiger vor letzterem, nämlich unter dem 3. oder 4. letzten Dorsalstrahle.

Die Körperhöhe ist bei Weibchen etwas bedeutender als bei Männchen und $3^1/_3$—$3^2/_3$mal in der Totallänge oder $2^1/_2$ bis nahezu 3mal in der Körperlänge, die Kopflänge aber durchschnittlich 4mal in der Körperlänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig vor die Augenmitte und reicht nicht ganz so weit zurück wie das erste Suborbitale.

Der Augendiameter ist bei älteren Individuen (von $3^2/_3$ Zoll L.) $3^1/_2$mal, bei jüngeren ein wenig mehr als 3mal in der Kopflänge enthalten und die Stirnbreite bei ersteren ziemlich bedeutend, bei letzteren nur unbedeutend grösser als der Augendurchmesser. Die Schnauze steht stets dem Auge an Länge nach.

Die Brustflossen berühren selbst bei Männchen nur selten die Basis der Ventralen; bei der Mehrzahl der uns vorliegenden Exemplare (sowohl Männchen als Weibchen) erreichen die Pectoralstrahlen die Insertionsstelle der Ventralen nicht.

Über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles liegen 6 und nur sehr selten 7 Schuppen, unter derselben bis zur Basis der Ventralen 5, bis zur Mittellinie des Bauches (unmittelbar vor den Ventralen) 7—$7^1/_2$ Schuppen. Die Seitenlinie durchbohrt 36—37 Schuppen, von denen die 2 letzten über der Basis der mittleren Caudalstrahlen liegen.

Die Anale enthält 28—30 Strahlen, die beim Männchen zur Laichzeit mit Zähnchen besetzt sind.

Die hier gegebenen Notizen beziehen sich auf Exemplare von $2^1/_2$—$3^2/_3$ Zoll Länge.

Ich halte es für wahrscheinlich, dass die von Dr. Günther als *Tetragonopterus microphthalmus* beschriebene Art nur als eine höhere Altersstufe des *Tetr. peruvianus* zu betrachten sei, oder dass wenigstens die aus dem Remac stammenden Exemplare des britischen Museums von *Tetr. peruvianus* nicht specifisch verschieden sein dürften.

4. ***Piabina peruana*** n. sp.

Char. Schnauze stumpf, nasenförmig über die Mundspalte vorspringend. Körperhöhe etwas mehr als 3—$3^1/_2$mal, Kopflänge 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^2/_3$—3mal, Schnauzenlänge $3^1/_3$—$3^2/_3$mal, Stirnbreite nahezu 3 bis $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. 38—40 Schuppen längs der Seitenlinie (2 davon auf der Caudale) $4^1/_2$ über, 3 unter der Seitenlinie. Schulterfleck und bleigraue Seitenbinde in der Regel ziemlich verschwommen.

D. 10. A. 12. P. 13. V. 9. R. branch. 4. L. lat. 38—40. L. tr. $\frac{4^1/_2}{\frac{1}{3}}$.

Beschreibung.

Die relative Höhe des Rumpfes nimmt mit dem Alter beträchtlich zu und ist bei jungen Individuen von 2—$2^1/_2$ Zoll Länge $3^1/_2$mal, bei älteren von $3^1/_2$—$4^1/_4$ Zoll Länge durchschnittlich $3^1/_5$ bis nahezu 3mal in der Körperlänge enthalten. Die Kopflänge beträgt circa $^1/_4$ der Körperlänge.

Die Schnauze ist dick, vorne abgestumpft und springt nasenförmig über den Mundrand vor.

Die Mundspalte ist von geringer Längenausdehnung, vorne gerundet, im ganzen ein wenig breiter als lang.

Der Oberkiefer ist ein schmaler, kleiner, schief gestellter Knochen, dessen hinteres Ende bei geschlossenem Munde noch vor die Augenmitte fällt.

Die Zwischenkieferzähne liegen in 3 Reihen hintereinander. Die Zähne der Aussenreihe sind kegelförmig; bei den Zähnen der mittleren Reihe zeigt sich jederseits eine kleine Nebenzacke, die sich jedoch in der Regel bei grösseren Exemplaren vollständig verliert; die Zähne der 3. Reihe sind dreispitzig und comprimirt.

Die Zähne des Oberkiefers sind gleichfalls stark comprimirt (von aussen nach innen), sehr klein, drei-, zuweilen auch fünfzackig.

Die grossen vorderen dreispitzigen Zähne des Unterkiefers sind seitlich zusammengedrückt und bilden nach vorne oder aussen eine stumpfe Kante. Die folgenden Zähne nehmen gegen die Mundwinkel rasch an Grösse ab.

Die Platten des Orbitalringes lassen fast die Hälfte der Wangengegend frei. Die Stirne ist breit und querüber schwach gebogen.

Der Beginn der Dorsale fällt in verticaler Richtung genau über die Insertion der Ventrale oder nur ein wenig hinter diese.

Die Dorsale ist höher als lang, der obere schief gestellte Rand derselben schwach concav. Die Höhe der Dorsale gleicht beiläufig der Entfernung des vorderen Augenrandes vom hinteren Rande des Kiemendeckels, oder der Länge der Pectorale. Die Caudale ist ebenso lang oder nur wenig länger als der Kopf und am hinteren Rande in vollkommen ausgebreiteter Lage halbmondförmig eingebuchtet.

Die Spitze der Pectorale erreicht in der Regel die Basis der Ventrale nicht. Die kleine Fettflosse liegt hinter der Anale.

Die Anale zeigt dieselbe Form wie die Dorsale und steht ihr an Höhe ein wenig nach.

Die Schuppen sind ziemlich gross und mit zahlreichen zarten Radien geziert.

Der Humeralfleck kreuzt die 3.—5. Schuppe der Seitenlinie und liegt zum grössten Theile über derselben. Zuweilen ist er nur schwach entwickelt.

Die bleigraue Seitenbinde nimmt die Höhe von 2 Schuppenreihen ein und ist nur in der Analgegend wie am Schwanzstiele nach oben und unten scharf abgegrenzt. Zuweilen breitet sie sich unmittelbar vor der Caudale zu einem grösseren Flecke aus. Längs dem unteren Rande der dunklen Seitenbinde zieht ein hell silberweisser Streif hin, tritt jedoch erst in der hinteren Längenhälfte des Rumpfes ziemlich scharf ausgeprägt hervor.

Die grössten Rumpfschuppen liegen zunächst über der Seitenlinie vor der Längenmitte des Rumpfes, es ist daher in dieser Gegend auch die Seitenbinde des Rumpfes am breitesten.

Der Vorderrand der Anale und der Aussenrand der Ventralen sind weiss. Die Caudale, Dorsale und Anale sind etwas dichter mit dunklen Pünktchen übersäet als die Pectorale und Ventrale. Die Rumpfschuppen über der Seitenlinie und die Seiten des Kopfes sind gleichfalls dunkel punktirt.

Fundort: Monterico.

Das Wiener Museum erhielt mehrere Exemplare dieser Art aus der Sammlung des Prof. Jelski durch Herrn Custos Taczanowski.

5. *Pimelodus Pentlandii* C. V.

Die Länge der Fettflosse ist sehr variabel, bei jungen Individuen von $3^3/_4$—5 Zoll Länge $4^1/_5$—$3^3/_4$mal, bei älteren von $6^1/_2$—$11^1/_2$ Zoll Länge etwas mehr als $3^2/_5$—$3^4/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Körperhöhe ist ferner bei jungen Exemplaren sehr gering und $6^1/_2$—$6^2/_3$mal, bei einem Exemplare von $11^1/_2$ Zoll Länge aber nur $5^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kopflänge erreicht $^2/_9$—$^1/_4$ der Körperlänge, die Stirnbreite ist 3—$2^4/_5$mal, die Augenlänge 7—$8^1/_2$mal, die Schnauzenlänge nahezu 3—$2^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Maxillarbarteln reichen durchschnittlich bis zur Längenmitte der Ventralen.

Stirne und Schnauze sind querüber flach; der vordere Schnauzenrand ist schwach gebogen.

Die Höhe der Dorsale übertrifft nur äusserst wenig die Basislänge derselben; das untere Höhenviertel der Flosse ist bräunlich, das 2. durchsichtig weiss, die obere Hälfte der Dorsale endlich ist zart bräunlich punktirt.

D. 1/6. A. 12. P. 1/8—9. V. 6.

Fundorte: Monterico, Tullumayo.

6. *Arges sabalo* C. V.

Von dieser seltenen Art liegt mir ein grosses Exemplar von 11 Zoll Länge und ein kleines von circa $2^3/_4$ Zoll Länge vor. Bei dem grossen Exemplare, einem Männchen, ist die Kopflänge $3^9/_{10}$mal, bei dem kleinen circa $4^2/_3$mal, die Leibeshöhe bei ersterem circa $6^2/_3$ —, bei dem kleinen nahezu 9mal in der Totallänge enthalten. Der Kopf ist im Umkreise parabolisch und von geringer Höhe, da er an der Oberseite nur sehr mässig gebogen ist; die Stirne ist querüber flach. Die hintere Rumpfhälfte ist stark comprimirt.

Die Kopfbreite erreicht etwas mehr als $^9/_{10}$ der Kopflänge, die Kopfhöhe circa die Hälfte der letzteren.

Das auffallend kleine Auge liegt weit hinter der Mitte der Kopflänge und ist ebensoweit von der hinteren Narine wie von dem seitlichen hinteren Kopfende entfernt. Die Länge des Oberkieferbartels ist bei dem grossen Exemplare etwas mehr oder weniger als 4mal, bei dem kleineren aber 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist unterständig, bogenförmig gekrümmt; der Unterkiefer erreicht nach vorne den Rand des Zwischenkiefers nicht, so dass bei unterer Ansicht des Kopfes die vordere oder die beiden vorderen Zahnreihen des Zwischenkiefers frei zu Tage liegen. Der Zwischenkiefer trägt bei dem grossen Exemplare von 11 Zoll Länge 5, bei dem kleinen Exemplare nur 3 Zahnreihen, von denen die äussere Reihe gegen die Kiefermitte sich nur schwach nach innen krümmt. Die äussere Zahnreihe enthält kleine, an der Hinterseite schwach ausgehöhlte und mit der Spitze nach innen umgebogene Zähne mit verschmälerter Basis; bei dem kleinen Exemplare sind die äusseren Zwischenkieferzähne im Ganzen verhältnissmässig schmäler und stärker zugespitzt als bei dem grossen Exemplare. Die Zähne der übrigen Reihen im Zwischenkiefer, sowie sämmtliche Unterkieferzähne spalten sich gabelig an der Basis in 2 rasch auseinander weichende Äste. Nur bei dem kleineren Exemplare findet sich hie und da ein einfacher Spitzzahn zwischen den gabelig getheilten Zähnen in der äusseren Zahnreihe des Unterkiefers vor.

Sämmtliche Kieferzähne liegen in tiefen Schleimhautfalten eingebettet, so dass zum grössten Theile nur die Zahnspitzen äusserlich sichtbar sind.

Die Oberlippe legt sich wulstförmig über den Rand des Zwischenkiefers.

Das hintere lappenförmige Mundsegel ist wie bei den Loricarien von sehr bedeutender Grösse, am hinteren Rande schwach gerundet und in der Mitte desselben seicht eingebuchtet.

Von der Symphyse des Unterkiefers laufen 2 Muskelstränge zum hinteren Einschnitte des Segels, dessen freie Unterseite dicht mit Papillen besetzt ist.

Die Stirnbreite ist bei kleineren Exemplaren circa $3^3/_4$mal, bei den grösseren circa $4^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Narinen sind kreisrund und die vordere ist kleiner als die hintere. Eine hohe Randfalte läuft unter S-förmiger Krümmung vom hinteren Rande der hinteren Narine zum Vorderrand der vorderen Narine und ist in dem mittleren Theile ihres Laufes am stärksten entwickelt.

Der Abstand der vorderen Narine vom vorderen Kopfende beträgt circa $^1/_4$ der Kopflänge.

Die seitlich gestellte Kiemenspalte umschliesst mit ihrem unteren Ende theilweise die Basis der Pectorale, erstreckt sich daher ein wenig auf die Unterseite des Kopfes. Am vorderen oberen, schief gestellten Rande des Kiemendeckels führt eine durch eine Hautfalte schliessbare Grube in die Kiemenhöhle.

Der erste Strahl der Dorsale und der Pectorale ist mässig verdickt, in einen Faden ausgezogen, der den übrigen Flossenrand überragt, und mit Zähnchen besetzt.

Der erste Pectoralstrahl ist $1^2/_5$—$1^1/_4$mal (bei dem kleinen Exemplare), der erste Dorsalstrahl $1^1/_2$ (bei dem kleinen Exemplare) bis etwas mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Der stark geneigte obere Rand der Dorsale ist fast geradlinig abgestutzt, der hintere Rand der Pectorale aber insbesondere in der unteren Hälfte stark gerundet, da die letzten Pektoralstrahlen rasch an Länge abnehmen.

Die Einlenkungsstelle der Ventralen liegt ein wenig hinter dem Beginne der Dorsale. Der erste Ventralstrahl ist bei dem grossen Exemplare auffallend stark verdickt, deprimirt und an der ganzen spongiösen Unterseite mit Ausnahme der glatten Mittellinie mit kurzen Stacheln besetzt. Auf der rechten Körperseite des grossen Exemplares geht von der Oberseite des ersten Ventralstrahles fast in der Längenmitte desselben ein dichotomisch sich spaltender und gegliederter Nebenast aus. Die Länge des ersten Ventralstrahles ist bei dem kleinen Exemplare relativ viel bedeutender als bei dem grossen, bei letzterem ist sie nämlich $1^5/_6$mal, bei ersterem $1^1/_4$mal in der Koflänge enthalten. Bei dem kleinen Exemplare ist aber der erste Ventralstrahl verhältnissmässig kaum halb so breit wie bei dem grossen Individuum, auf ihn folgen bei beiden Exemplaren noch 4 gespaltene Strahlen.

Die Entfernung der Anale von der Basis der Ventrale beträgt bei dem grossen Exemplare ein wenig mehr als eine Kopflänge, bei dem kleinen aber circa $1^2/_5$ Kopflängen. Die Basislänge der Anale gleicht circa der Stirnbreite. Unmittelbar vor der Anale liegt bei beiden Exemplaren ein langer Penis.

Der obere und untere Randstrahl der Caudale ist an und zunächst der in einen kurzen Faden ausgezogenen Spitze, welche den hinteren fast quer abgestutzten oder schwach concaven Hinterrand der Flosse überragt, mit kleinen Hakenzähnen besetzt.

Die Länge der Caudale gleicht der Hälfte der Kopflänge, die Höhe der Dorsale mit Ausschluss der kurzen fadenförmigen Verlängerung des ersten Strahles circa $^2/_5$ der Kopflänge.

Die Fettflosse bildet eine lange wulstige Falte, welche bei dem grossen Exemplare unserer Sammlung sich nach hinten noch ein wenig über die Basis des oberen Randstrahles der Caudale fortsetzt und abgestutzt endigt, bei dem kleinen Individuum aber ein wenig vor dem Beginn der Caudale in die Rückenlinie des Schwanzstieles übergeht. Nach vorne verliert sie sich stets allmälig in der dicken Rückenhaut, so dass der Beginn der Fettflosse sich nicht vollkommen genau eruiren lässt; ihr Abstand von dem hinteren Basisende der Dorsale mag circa $^1/_2$—$^5/_{12}$ der Kopflänge betragen, während die Basislänge der Dorsale selbst bei dem grossen Exemplare nahezu $^1/_3$ der Kopflänge erreicht.

Die Körperhaut ist dick, lederartig und mit zahllosen warzenähnlichen kleinen Papillen besetzt.

Die Seiten des Körpers sind schmutzig violett marmorirt oder gefleckt, die Bauchseite ist hell gelblichbraun. Sämmtliche Flossen sind auf schmutziggelbem Grunde violett gefleckt.

D. 1/6. V. 1/4. A. 1/6. P. 1/12. 1/11/1.

Fundorte: Tullumayo, Amable Maria.

7. *Arges peruanus* n. sp.

Diese Art unterscheidet sich von der früher beschriebenen wesentlich in der Form der Kieferzähne; im Habitus stimmt sie

mit *Arges sabalo* überein, doch ist der Kopf ein wenig stärker an der Oberseite gewölbt, vorne etwas breiter und stumpfer gerundet.

Die Kopflänge ist bei 1 Zoll 10 Linien langen Exemplaren ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge, die Stirnbreite etwas mehr als $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Körperhöhe gleicht der Entfernung der Augen von der Schnauzenspitze.

Die Oberkieferbarteln sind kürzer als bei gleich grossen Exemplaren von *Arges sabalo.* Der Abstand der äusserst kleinen Augen vom vorderen Schnauzenrand ist circa $^2/_3$ der Kopflänge gleich.

In der Grösse und Form der Unterlippe stimmt *Arg. peruanus* mit *A. sabalo* überein.

Die Zähne beider Kiefer sind plattgedrückt und nehmen gegen den freien nach innen umgebogenen abgestutzten Rand ziemlich rasch an Breite zu. Eine ziemlich tiefe Spalte trennt jeden Zahn fast von der Höhenmitte an in 2 Hälften, welche doch gegen den freien Rand nicht auseinander weichen.

Die äusserste Zahnreihe des Zwischenkiefers krümmt sich gegen die Kiefermitte stark nach innen; die zweite Zahnreihe ist kurz und nimmt nur den mittleren Theil des Kiefers zunächst der Symphyse ein.

Während bei *Arges sabalo* die Kiemenspalte sich auch noch ein wenig auf die untere Körperseite fortsetzt, reicht sie bei dieser Art nur bis zur Basis des obersten Pectoralstrahles.

Der erste Strahl der Dorsale, Anale und Pectorale, sowie der obere und untere Randstrahl der Caudale ist mässig verdickt und mit kleinen Stacheln besetzt. Der erste Ventralstrahl ist auch bei dieser Art stärker verdickt als der vordere Strahl der übrigen Flossen.

Die Länge der Pectorale ist etwas mehr als $1^1/_3$mal, die der Ventrale circa $1^1/_2$—$1^2/_5$mal, die Höhe der Dorsale etwas weniger als 2—$1^3/_5$mal, die Caudallänge circa $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Spitze der Pectoralen überragt die Basis der Ventralen.

Der hintere Caudalrand ist schwach concav oder vertical. abgestutzt und wird von der Spitze des oberen und unteren Randstrahles ein wenig überragt. Die Anale enthält nur vier Strahlen.

Die Entfernung der Anale von der Basis der Ventralen ist länger als der Kopf und circa $3^1/_3$mal in der Totallänge enthalten.

Die Fettflosse gleicht einer langen wulstigen Hautfalte von geringer Höhe und verliert sich allmälig vor der Caudale.

Die Körperhaut ist papillös, die Flossen sind ungefleckt.

D. 1/5. P. 1/9. V. 1/3. A. 1/3. C. 1/11/1.

Fundort: Amable Maria.

8. *Chaetostomus Jelskii* n. sp.

Char. Schnauzenrand nackt und ohne Tentakeln; Kopf deprimirt, ohne Leisten. Auge sehr klein, Stirnbreite = 3 Augenlängen. Interoperkel mit circa 12—13 gekrümmten Stacheln. Thorax und Bauch nackthäutig. Caudale schief abgestutzt.

Körperschilder mit zahlreichen Längsreihen kleiner Zähne besetzt. Oberseite des Kopfes hell gefleckt, Rumpf undeutlich dunkel marmorirt. Caudale und Dorsale mit 3—4 Reihen dunkler Flecken. Anale mit 5 kurzen Strahlen. Kopflänge $^1/_3$ der Körperlänge gleich bei Exemplaren von mehr als 2—3 Zoll Länge oder $^3/_8$—$^4/_{11}$ der Kopflänge bei Individuen von weniger als 2 Zoll Länge.

D. 1/7. A. 5. V. 1/5. P. 1/6. L. lat. 25.

Beschreibung.

Die Länge des Kopfes beträgt $^3/_8$—$^1/_3$ der Körperlänge und übertrifft die Kopfbreite nicht bedeutend. Die grösste Höhe des Kopfes gleicht der Hälfte der Kopflänge genau oder nahezu. Das Auge ist sehr klein, sein Durchmesser erreicht nur $^1/_7$ der Kopflänge. Die Entfernung der Augen vom vorderen Kopfende ist circa $1^3/_5$mal, die Stirnbreite circa $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Narinengruben nehmen die Längenmitte des Kopfes ein; der Abstand derselben von einander gleicht der Augenlänge oder ist ein wenig grösser als letztere, während ihre Entfernung vom Auge ein wenig kleiner als eine Augenlänge ist. Die längsten Haken am Zwischendeckel erreichen circa $1^1/_2$ Augen-

längen. Der ganze Schnauzenrand bis zum Zwischendeckel und die Unterseite des Körpers bis zur Analgegend ist nackt.

Das vordere Mundsegel ist kurz, das hintere breit und stark papillös. Die Eckbarteln sind von sehr geringer Länge, die Kieferzähne an der Krone eingebogen und meist durch einen Einschnitt in 2 Lappen getheilt. Die den Mundwinkeln näher gelegenen Zähne sind etwas kürzer als die mittleren.

Die Dorsale entspringt vor der Mitte der Körperlänge und ist ein wenig höher als lang; die Basislänge der Dorsale übertrifft die Hälfte der Kopflänge nicht bedeutend. Der Raum zwischen der ersten und zweiten Dorsale nimmt eine Reihe von 6—7 Rückenschildern ein.

Der Pectoralstachel ist länger als der Dorsalstachel, etwas mehr als $1^1/_4$—$2^2/_7$mal in der Kopflänge enthalten und reicht bald bis zur Basis der Ventrale selbst, bald nur bis in die Nähe derselben. Die Länge des Ventralstrahles ist variabel, in der Regel bedeutend kürzer, zuweilen nur wenig kürzer als der Pectoralstachel und durchschnittlich $1^2/_5$—$1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventrale ist bei jungen Individuen nahezu in der Mitte der Körperlänge ein wenig hinter dem Beginne der Dorsale eingelenkt. Die Caudale ist schief von oben nach unten und hinten abgestutzt, sehr schwach halbmondförmig eingebuchtet und ihrer grössten Längenausdehnung nach ein wenig kürzer als der Kopf.

Rücken und Seiten des Körpers sind ungekielt, doch sind die Rumpfschilder an der ganzen Aussenfläche mit Längsreihen kleiner Zähne und am hinteren Rande mit etwas längeren Zähnen besetzt.

Das grösste der zur Beschreibung benützten Exemplare ist nur 3 Zoll 1 Linie lang.

Fundort: Amable Maria, Monterico.

9. *Orestias Agassizii* C. V.

Syn. *Orestias Tschudii* Casteln.

Die Weibchen übertreffen die Männchen, wie es scheint, sehr bedeutend an Grösse; von ersteren liegen uns Exemplare

bis zu 6 Zoll Länge, von letzteren nur Individuen bis zu $2^1/_4$ Zoll Länge vor.

Bei den Männchen liegen 3 Reihen dunkelbrauner Flecken an den Seiten des Rumpfes; die Flecken der mittleren Reihe fliessen häufig mehr oder minder vollständig zu einer Längsbinde zusammen. Die Flecken der unteren Reihe sind klein und oft nur in der vorderen Rumpfhälfte deutlich ausgeprägt.

Die Caudale ist bei Männchen stets mit zahlreichen Flecken besetzt und in der Regel auch die Dorsale und Anale.

Bei den Weibchen fehlen die Rumpfflecken, und die Flecken auf der Caudale sind stark verschwommen, klein.

Fundort: See Junin.

III. Über einige Fischarten aus dem Amazonen-Strome.

1. *Pimelodus altipinnis.* Steind.

Char.: Oberseite des Kopfes bis zu den Augen zart gestreift, Schnauze und Wangen glatt, Occipitalfortsatz bis zum Basalknochen der Dorsale reichend. Fettflosse mehr als $1^1/_2$mal so lang wie der Kopf. Maxillarbarteln länger als der ganze Körper, äussere Unterkieferbarteln bis zum Beginne oder bis zur Basismitte der Anale sich erstreckend. Pectoralstachel stärker als der Dorsalstachel, deprimirt.

Caudale sehr lang, mit schmalen, säbelförmig gebogenen Lappen. Pectorale, Ventrale, Anale und Dorsale gelb, letztere zunächst dem oberen Rande schwarz punktirt.

D. 1/6. V. 1/5. A. 11 (3/3). P. 1/11.

Beschreibung.

Die Körperform ist gestreckt und gegen den Schwanzstiel stark comprimirt. Die obere Kopflinie erhebt sich rasch gegen die Dorsale und ist bei alten Individuen in Folge der steileren Erhebung des Occipitalfortsatzes in der Hinterhauptgegend concav. Die Rückenlinie läuft nahezu horizontal bis zum Beginne der langen Fettflosse und senkt sich längs der Basis der letzte-

ren bis zum Schwanzstiele, dessen Höhe unmittelbar hinter dem Ende der Fettflosse nahezu nur $^1/_3$ der grössten Rumpfhöhe unter dem Dorsalstachel erreicht.

Die Kopflänge ist circa $4^1/_2$—$4^2/_3$mal, die grösste Leibeshöhe $4^4/_5$—5mal, die Länge des oberen Caudallappens $2^1/_2$—2-mal in der Körperlänge, der Augendiameter circa $5^2/_3$—6mal, die Stirnbreite circa 4mal, die Schnauzenlänge unbedeutend mehr als 2mal, die Kopfbreite $1^1/_2$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten. Die Stirnfontanelle reicht nach hinten ebenso weit wie das Auge, spitzt sich nach vorne zu und ist am hinteren Rande quer abgestutzt. Der Occipitalfortsatz ist circa 2—$1^3/_5$mal so lang wie breit und verschmälert sich nach hinten nur wenig; an seiner Basis liegt eine ganz kleine Fontanelle. Die ganze Scheitelgegend mit dem Occipitalfortsatz und dem dreieckigen Basalknochen der Dorsale, sowie der Schultergürtel sind zart granulirt.

Einige schwach hervortretende Leisten laufen vom vorderen oberen Winkel des Kiemendeckels radienförmig zum hinteren Rande desselben.

Die Schnauze ist vorne quer abgestutzt und überragt ein wenig die Mundspalte, deren Breite zwischen den Winkeln $2^2/_5$ bis $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist mehr als 4mal so lang wie breit, und breiter als die gebogene Zahnbinde am Unterkiefer.

Der Dorsalstachel ist unbedeutend kürzer und circa halb so breit als der Pectoralstachel und an der Hinterseite mit kleinen Hakenzähnen bewaffnet. Der Vorderrand des Dorsalstachels ist glatt. Die Basislänge der Dorsale erreicht circa $^2/_3$ der Höhe des ersten gespaltenen Dorsalstrahles.

Der stark deprimirte Pectoralstachel ist am Vorder- und Hinterrande mit Hakenzähnen besetzt, von denen die des Hinterrandes fast 2mal so lang wie die des Vorderrandes sind.

Der erste getheilte Dorsalstrahl übertrifft die Pectorale an Länge und gleicht der Ventrale.

Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ist in der Regel circa halb so gross als die Basislänge der Dorsale, zuweilen nur $2^1/_3$—$2^1/_2$mal in letzterer enthalten.

Die Basislänge der Fettflosse ist $2^3/_5$—3mal in der Körperlänge begriffen.

Die Maxillarbarteln übertreffen die Totallänge des Körpers um circa eine Kopflänge, die inneren Unterkieferbarteln reichen circa bis zur Spitze oder zur Längenmitte der Pectorale und die äusseren bis zum Beginn oder Ende der Anale.

Fundort: Amazonenstrom bei Pará, Santarem und Cameta.

Ich habe diese Art bereits im Jahre 1864 nach einem einzigen sehr kleinen Exemplare von Demerara beschrieben (s. Ichth. Notizen I., pag. 14).

2. ***Pirinampus Agassizii*** n. sp.

Char. Kopflänge bis zur Kiemenspalte $4^1/_3$mal, Leibeshöhe circa 6mal in der Körperlänge, Stirnbreite 3mal, Schnauzenlänge circa $2^1/_3$mal, Augendiameter 5mal, Kopfbreite $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Der ganze hinter dem Auge gelegene Theil der Kopfoberseite fein granulirt. Occipitalfortsatz schmal, die Basalplatte der Dorsale nicht erreichend. Stirnfontanelle nach hinten allmälig an Breite zunehmend und so weit wie das Auge nach hinten reichend, eine kleine ovale Fontanelle unmittelbar vor der Basis des Occipitalfortsatzes. Kieferbarteln lang, bandförmig, Maxillar- und äussere Unterkieferbarteln bis hinter das Basisende der Anale, innere Unterkieferbarteln fast bis zur Spitze der Ventralen zurückreichend. Pectoral- und Dorsalstachel zart. Fettflosse sehr lang, unmittelbar hinter der Dorsale beginnend, $2^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Kieferbarteln und Pectorale schwarzgrau, hintere Hälfte der Ventrale und obere Hälfte der Dorsale schwarzgrau punktirt.

D. 1/6. P. 1/13. V. 6. A. 11.

Beschreibung.

Pirinampus Agassizii ist nahe verwandt mit *P. typus* Blkr. =*Pimelodus pirinampus Ag.* und unterscheidet sich von letzterem durch die zarte Streifung und Granulirung der ganzen Kopfoberseite hinter dem Auge. Dass bei *P. typus* die Stirne granulirt sei, wie Prof. Kner angibt, ist nicht richtig; es zeigen sich bei trockenen Exemplaren unter der Kopfhaut nur die schwachen

leistenförmigen Erhebungen der Stirnbeine; bei frischen Exemplaren von *P. typus* ist der ganze Kopf mit einer ziemlich dicken glatten Haut überdeckt und nur am Occipitalfortsatz und am Kiemendeckel ist eine schwache Streifung des Knochens unter der glatten Haut bemerkbar.

Von *Pirinampus Agassizii* liegt mir nur ein halberwachsenes, circa $7^2/_3$ Zoll langes Exemplar zur Beschreibung vor, welches ich von Herrn Wessel erwarb.

Die Oberseite des Kopfes erhebt sich allmälig in gerader Linie bis zur Basis des Occipitalfortsatzes, längs dem letzteren steigt die Nackenlinie etwas rascher bis zur Basis des zarten Dorsalstachels an. Die Oberseite des Kopfes ist querüber schwach gewölbt, die Seiten des Kopfes fallen fast vertical ab.

Die grösste Kopfbreite ist circa $1^2/_3$mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten. Die Knochen des Schultergürtels sind mit glatter Haut überdeckt.

Die Mundspalte ist ziemlich weit gespalten, gebogen, und die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung etwas hinter die hintere Narine.

Der Zwischenkiefer überragt den Rand des Unterkiefers, so dass bei geschlossenem Munde bei unterer Ansicht des Kopfes der grössere Theil der Zwischenkiefer-Zahnbinden äusserlich sichtbar ist.

Die Länge des ersten höchsten getheilten Dorsalstrahles steht der des Kopfes nur wenig nach, während die Basislänge der Dorsale mehr als 2mal in der Kopflänge begriffen ist.

Der Pektoralstachel ist wie der Dorsalstachel sehr zart, an beiden Rändern fein gezähnt und gleichfalls fast ebenso lang wie der Kopf. Die Spitze der Pektorale erreicht nahezu die Basis der kürzeren Ventrale.

Die Basislänge der Anale gleicht der Länge der Schnauze, die Höhe derselben der Entfernung der Augenmitte von dem vorderen Schnauzenrande.

Die Entfernung des hinteren Endes der langen Fettflosse von der Basis des ersten oberen kurzen Stützstrahles der Anale beträgt circa $^1/_3$ der Kopflänge, während der Abstand der Fettflosse von der Basis der mittleren Caudalstrahlen mehr als $^3/_4$ der Kopflänge erreicht. Der obere Caudallappen ist länger als der

untere, schmal, säbelförmig gebogen und von der Basis der mittleren Caudalstrahlen bis zu seiner äussersten Spitze gemessen, fast $1^1/_3$mal so lang wie der Kopf.

Fundort: Parà.

3. *Platystoma Lütkeni* n. sp.

Char. Zwischenkiefer den Unterkiefer nur wenig überragend, Zahnbinde des Zwischenkiefers sehr breit. Zahnbinden am Vomer und Gaumen sehr schmal, durch Einschnürungen unvollständig in 4 Partien getheilt. Maxillarbarteln bis zur Basis oder Spitze der Ventralen. äussere Unterkieferbarteln bis über die Basis des Pektoralstachels reichend. Basis der Fettflosse bedeutend länger als die der Anale. Auge klein, sehr weit vor der Mitte der Kopflänge gelegen. Stirne breit, flach. Occipitalfortsatz die vordere Spitze des sehr langen Basalknochens der Dorsale erreichend und wie dieser unter der dicken Körperhaut verborgen liegend. Pektoralstachel bedeutend breiter als der Dorsalstachel und am hinteren Rande stark gezähnt. Chokoladbraun, zahlreiche rundliche dunkelviolette Flecke am ganzen Körper mit Ausnahme der Bauchseite.

D. 1/6. P. 1/11. V. 6. A. 12.

Beschreibung.

Platystoma Lütkeni gehört zu jenen Arten der Gattung *Platystoma*, bei welchen der Zwischenkiefer den Unterkiefer nur sehr wenig überragt.

Die Länge des Kopfes ist 3mal in der Körperlänge, die Kopfbreite $1^1/_4$mal, die Stirnbreite 3mal, der Augendiameter mehr als 12mal, die Schnauzenlänge circa $3^1/_6$mal, die grösste Leibeshöhe unter der Dorsale etwas mehr als $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Oberseite des Kopfes ist flach, die Schnauze verschmälert sich nur wenig nach vorne und ist am vorderen Rande schwach gebogen.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist sehr breit und circa $3^1/_3$mal in ihrer Länge enthalten, am seitlichen Ende zieht sie sich nach hinten in eine Spitze aus. Die Zahnbinde am Vomer

und Gaumen ist schmal und durch 3 Einschnürungen in 4 circa gleich lange Partien abgetheilt. Die Entfernung der vorderen Narine von der hinteren beträgt nahezu $1^1/_2$ Augenlängen.

Die Länge der inneren Unterkieferbarteln ist mehr als $2^1/_2$—$2^2/_3$mal, die der äusseren circa $2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Beginn der Dorsale ist ebenso weit von der Schnauzenspitze wie von der Basismitte der Fettflosse entfernt. Die Höhe der Dorsale, welche am oberen Rande gerundet ist, gleicht $^3/_5$, die Basislänge derselben $^2/_5$ der Kopflänge. Der Dorsalstachel ist mässig stark und am hinteren Rande zart gezähnt. Der viel stärkere, deprimirte Pectoralstachel trägt am hinteren Rande ziemlich starke Hakenzähne.

Die Länge der Pectorale gleicht genau der Höhe der Dorsale.

Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale übertrifft die Basislänge der letzteren nicht bedeutend; die grösste Höhe der faserstrahligen Fettflosse beträgt $^2/_{11}$ und die Basislänge derselben circa die Hälfte der Kopflänge, während die Basislänge der Anale circa $2^3/_4$— und die Höhe derselben 2mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief halbmondförmig eingebuchtet und der etwas längere obere Lappen circa $1^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Ventrale erreicht nur die Hälfte einer Kopflänge.

Der ganze Körper ist mit Ausnahme der Bauchseite dicht schmutzigviolett gefleckt. Die Flecken am Kopfe sind bedeutend kleiner und zahlreicher als die des Rumpfes. Die Flecken auf den Flossen bilden regelmässige Reihen und fliessen auf der Caudale, Anale und Ventrale zum grössten Theile in Binden zusammen.

Das hier beschriebene Exemplar ist circa $13^1/_2$ Zoll lang und wurde im mittleren Laufe des Amazonenstromes gefangen.

IV. Varia.

Cyprinodon Martae n. sp.

D. 9. A. 10. V. 7. P. 16. L. lat. 26 (bis zur C.) Litr. 9.

Die Höhe des Rumpfes übertrifft nur wenig die Länge des Kopfes; erstere ist circa $3^1/_2$mal, letztere nicht ganz 4mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schnauze ist vorne schwach abgestumpft; die einreihigen Kieferzähne sind dreispitzig, ziemlich lang und mit der Spitze nach innen gebogen.

Die Oberseite des Kopfes ist breit, in der Stirngegend querüber flach, weiter zurück aber schwach gebogen.

Der Durchmesser des Auges ist 3mal, die Schnauzenlänge $3^2/_3$mal, die Stirnbreite 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Strahlen der Dorsale und der Anale sind bei den Männchen stark verlängert; die Höhe erstgenannter Flosse verhält sich zur Basislänge derselben wie $2^1/_2 : 1$, während die Anale fast $2^2/_3$mal so hoch wie lang ist, doch der Dorsale an Höhe nachsteht.

Die letzten Strahlen der Dorsale überragen mit ihrer zurückgelegten Spitze die Basis der Caudale ziemlich bedeutend, während die längsten Analstrahlen nur die Basis der unteren Stützstrahlen der Schwanzflosse erreichen.

Die Dorsale beginnt vor der Anale, so dass die Basis des ersten Analstrahles in verticaler Richtung beiläufig unter die Basismitte der Dorsale fällt.

Die Basis des ersten Dorsalstrahles liegt um nahezu eine halbe Kopflänge näher zur Insertion der Caudale als zur Schnauzenspitze.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale ist bedeutend näher zum vorderen Kopfende als zur Caudalbasis gerückt.

Die Ventrale ist zugespitzt und enthält 7 Strahlen; der längste Strahl erreicht eine Kopflänge und berührt mit seiner horizontal zurückgelegten Spitze die Basis des dritt- oder viertletzten Analstrahles.

Die Pectorale ist gleichfalls an Länge dem Kopfe gleich und reicht nicht ganz bis zur Längenmitte der Ventrale zurück.

Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande schwach concav.

Zwischen der Rückenlinie und der Ventrale liegen 9, zwischen der Dorsale und der Anale 8 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Die Rumpfschuppen sind in der Nähe der Schultergegend und am Nacken am grössten. Die Caudale ist in dem vorderen Längendrittel mit Schuppen bedeckt.

Der Vorderrand der Dorsale ist bei dem uns zur Beschrei-

bung vorliegenden Männchen, einem Unicum, schwärzlich; die 3—4 letzten Dorsal- und Analstrahlen sind ihrer ganzen Höhe nach abwechselnd hell und dunkel gebändert, die übrigen vorderen Strahlen nur in dem basalen Höhenviertel und minder deutlich als die letzten Strahlen.

Auf der Caudale liegen 2—3 dunkle Querbinden, von denen die letzte am breitesten ist.

Rücken grau, Körperseiten silberweiss.

Fundort: S. Marta, in der Nähe der Mündung des Magdalenen-Stromes.

Malapterus reticulatus C. V.

Syn.: *Neolabrus fenestratus* Steind., Ichthyol. Beitr. II, pag. 19, Taf. I, Fig. 2.

Indem Valenciennes bei dem im Pariser Museum befindlichen Exemplare von *Malapterus reticulatus* in der Dorsale 18 einfache Strahlen angeblich vorfand, während bei den von mir untersuchten Exemplaren von *Neolabrus fenestratus* deren nur 3 vorhanden sind, hielt ich letztere Art auch der Gattung nach für wesentlich verschieden von *Malapterus*.

Die Abbildung des *Malapterus reticulatus* (Hist. nat. des Poissons pl. 383) stimmt aber mit Ausnahme der (verfehlten) Darstellung der vorderen Dorsalstrahlen so genau mit jener in meiner Abhandlung l. c. gegebenen Zeichnung des *Neolabrus fenestratus* überein, dass ich letztere Art für identisch mit *Malapterus reticulatus* halten und die Gattung *Neolabrus* somit einziehen zu müssen glaube.

Da mir 4 Exemplare verschiedener Grösse vorliegen und bei denselben constant nur 3 einfache ungespaltene oder biegsame Dorsalstrahlen am Anfange der Flosse vorkommen, so dürfte wohl die von Valenciennes angegebene Zahl von 18 einfachen Strahlen irrig sein, wenn man nicht etwa annehmen will, dass die Zahl derselben ausserordentlich grossen Schwankungen unterworfen sei. Jedenfalls gehört aber die Gattung *Malapterus* zur Gruppe der *Julidina* und nicht zu jener der *Labrina*, wie Dr. Günther nach Valenciennes' Beschreibung hin annahm.

Hemitripterus acadianus sp. Penn.

Diese durch ihre eigenthümliche Hautbekleidung und Farbenpracht ausgezeichnete Art kannte man bisher nur von der atlantischen Küste Nordamerikas, und zwar von der Küste des Staates New-York und Massachusetts und weiter nordwärts bis Labrador. Ich war daher nicht wenig erstaunt, in einer schon vor längerer Zeit mir von Hakodate (Japan) eingesendeten Fischsammlung 2 grosse Exemplare des *Hemitripterus acadianus* vorzufinden und besorgte anfänglich, dass eine Verwechslung in der Bezeichnung des Fundortes stattgefunden haben dürfte. Da sich jedoch auch in dem an nordischen Fischen reichen zoologischen Museum der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg ein Exemplar derselben Art und von demselben Fundorte befindet, welches von einer russischen Expedition nach dem ochotskischen Meere stammt, so kann wohl jetzt kein Zweifel darüber herrschen, dass *Hemitripterus acadianus* ein Bewohner des südlichen Theiles des nördlichen Eismeeres sei und von diesem nach Süden mit dem polaren Strome bis an die Küsten des nördlichen Japan und der Staaten Massachusetts und New-York gelange.

Cottus (Phobetor) pistilliger Pall.

Syn.: *Cottus ventralis* C. V. *(mas.)*
Cottus tricuspis Reinh.
Phobetor tricuspis Kröyer, Gill etc.
Acanthocottus patris H. R. Storer.
Cottus intermedius T. Schleg.

Dr. Malmgren machte zuerst auf die Identität des *Cottus ventralis* mit *Cottus tricuspis* Reinh. aufmerksam; ich glaube jedoch, dass auch *Cottus pistilliger* Pall. von letztgenannter Art nicht specifisch verschieden sei, da die von Pallas gegebene Beschreibung des *Cottus pistilliger* vollständig dem *Cottus tricuspis* entspricht. Pallas hebt ausdrücklich hervor, dass der Gaumen des *Cottus pistilliger* keine Zähne trage *(„Palatum inerme“)* und dass die erste Dorsale 9—10, die zweite 15 Strahlen enthalte (wie bei *Cottus tricuspis*). Es ist mir daher unerklärlich, wie *Cottus pistilliger* im Kataloge der Fische des britischen Museums (Bd. II, pag. 167) in jene besondere Abtheilung der

Cottus-Arten gebracht werden konnte, die durch das Vorkommen von Vomerzähnen (und eines ankerähnlichen oberen Vordeckelstachels) von den übrigen Gruppen der Gattung *Cottus* sich auszeichnen soll, da doch in erster Linie die vortreffliche Beschreibung Pallas' berücksichtigt werden muss.

Auch bei *Cottus pistilliger* ist nach Pallas die Scheitelgegend mit rauhen Knochenplättchen besetzt, die Stirne schmal und concav, der Körper schuppenlos und die Seitenlinie knotig, da an dieser Stelle unter der Haut kurze knöcherne Röhrchen liegen, durch welche der Seitencanal zieht, und ebenso verhält es sich mit den kleinen Knochenplättchen, welche unterhalb der Seitenlinie in der Rumpfhaut verborgen liegen und langgestielt sind.

Die Zahl der Nebenhaken am oberen Stachel des Vordeckels ist variabel (selbst bei einem und demselben Exemplare findet man zuweilen auf einer Körperseite 2, auf der anderen 3—4 Haken), es ist daher auch *Cottus intermedius* T. Schleg. nur als eine Varietät des *Cottus pistilliger* = *Cottus ventralis* etc. zu betrachten.

Die Dorsale enthält in der Regel 11, seltener (9—) 10 oder 12 Stacheln.

Bei den Männchen sind die Flossenstrahlen beider Dorsalen, der Pectoralen und insbesondere der Ventralen bedeutend länger als bei den Weibchen, und bei letzteren fehlen, wenngleich nur selten, die Knochenplättchen am Scheitel vollständig, deren Zahl und Grösse überhaupt sehr variabel ist.

Mag nun meine Ansicht über die Synonymie des *Cottus pistilliger* Pall. richtig oder irrig sein, so viel ist gewiss, dass *Cottus tricuspis* sehr häufig an den Küsten des ehemaligen russischen Amerikas, sowie an der Nordostküste Asiens von der Behringsstrasse bis Hakodate vorkommt, da ich zahlreiche Exemplare aus diesen Gegenden im Museum zu Wien und St. Petersburg vorfand, welche sich von jenen bei Spitzbergen, an der Küste Grönlands und Skandinaviens gesammelten Individuen nicht im geringsten unterscheiden.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Serranus panamensis.*
„ 2. *Serranus albomaculatus, juv.*

Tafel II.

Aelurichthys panamensis, Oberseite des Kopfes.
Fig 1, 2. Männchen, Fig. 3, 4. Weibchen.

Tafel III.

Arius Brandtii, Oberseite des Kopfes in natürlicher Grösse.

Tafel IV.

Arius planiceps, Oberseite des Kopfes in natürlicher Grösse.

Tafel V.

Arius Kessleri, Oberseite des Kopfes in natürlicher Grösse.

Tafel VI.

Arius alatus, Oberseite des Kopfes in halber natürlicher Grösse.

Tafel VII.

Tetragonopterus maximus, Fig. 1. Weibchen; Fig 2. Männchen; Fig. 3. Oberseite des Kopfes.

Tafel VIII.

Aelurichthys pinnimaculatus, Fig. 1. Seitenansicht, Fig. 2. Obere Ansicht des Kopfes, Fig. 3. Umrisse der Zahnbinden in den Kiefern und am Gaumen.

Tafel IX.

Fig. 1 und 2. Seitliche und untere Ansicht des Kopfes von *Umbrina panamensis.* — Fig. 3. *Arges peruanus* in natürlicher Grösse, Fig. 4 u. 5. Obere und untere Ansicht des Kopfes derselben Art stark vergrössert. Fig. 6. Einige Unterkieferzähne von *Arges peruanus,* vergrössert.

Tafel X.

Arius hypophthalmus.

Tafel XI.

Pimelodus altipinnis

Tafel XII.

Pirinampus Agassizii.

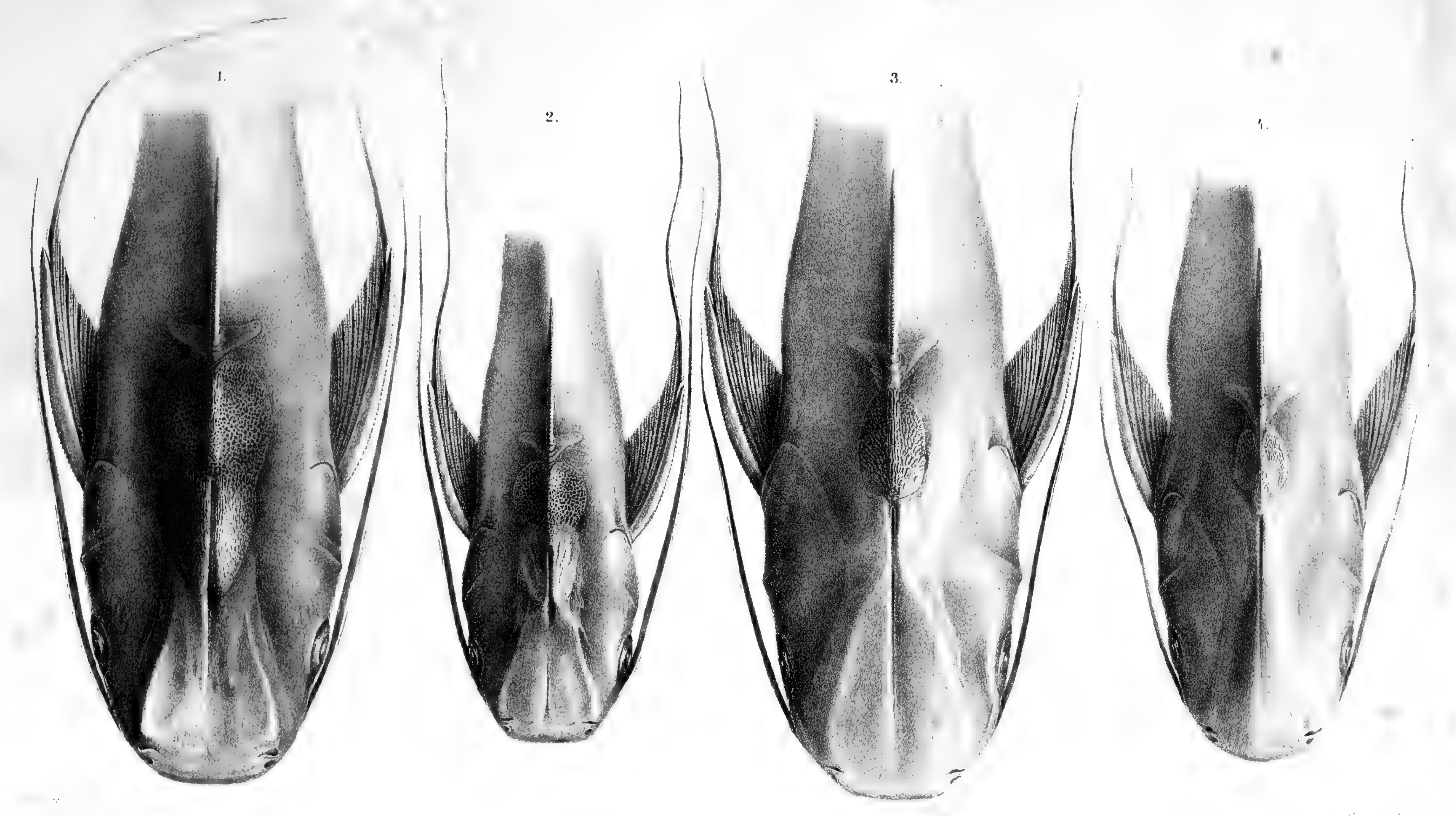
Tafel XIII.

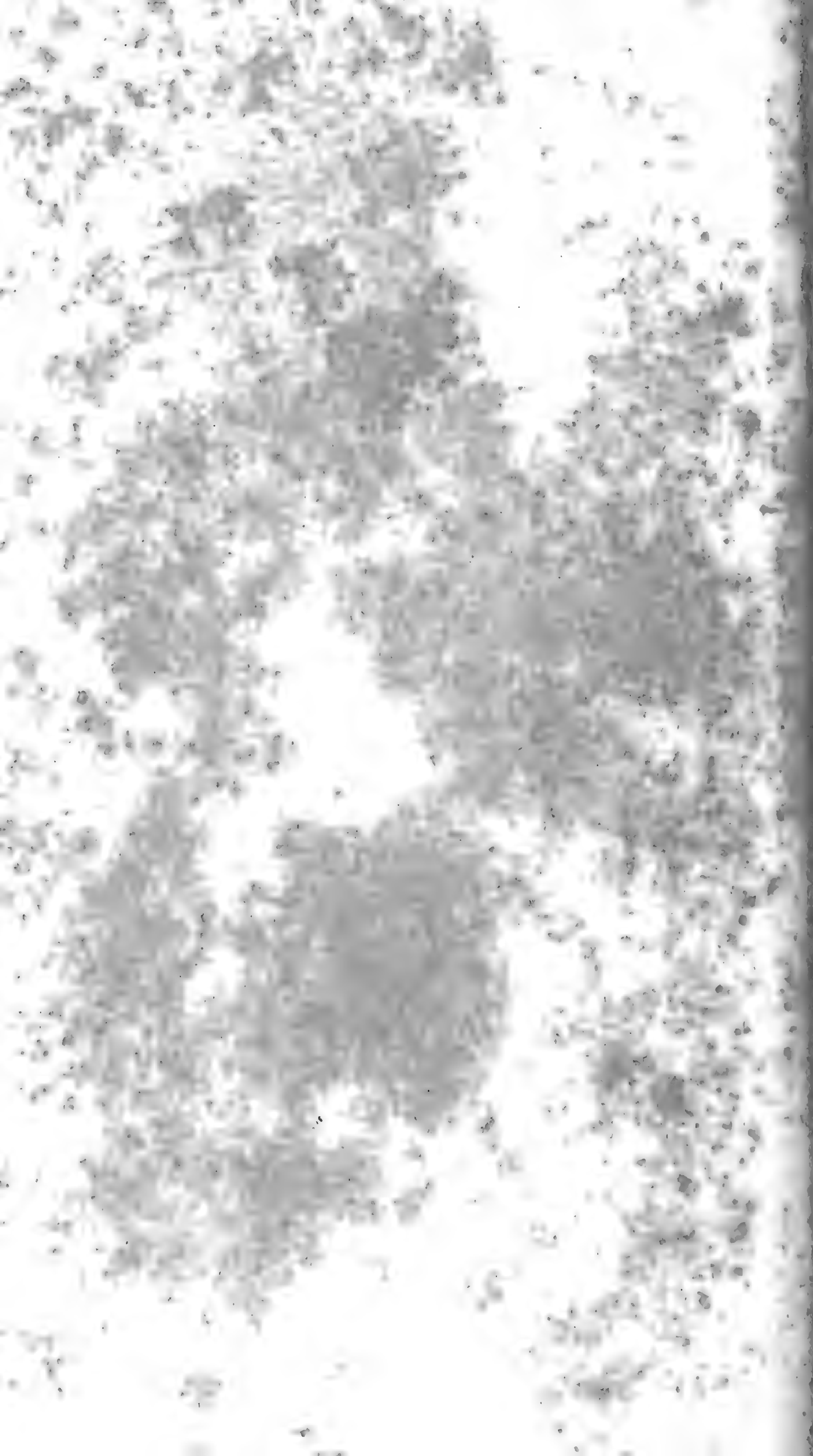
Platystoma Lütkeni, obere Ansicht des Kopfes und Umriss der Zahnbinde am Zwischenkiefer, Vomer und auf den Gaumenbeinen.

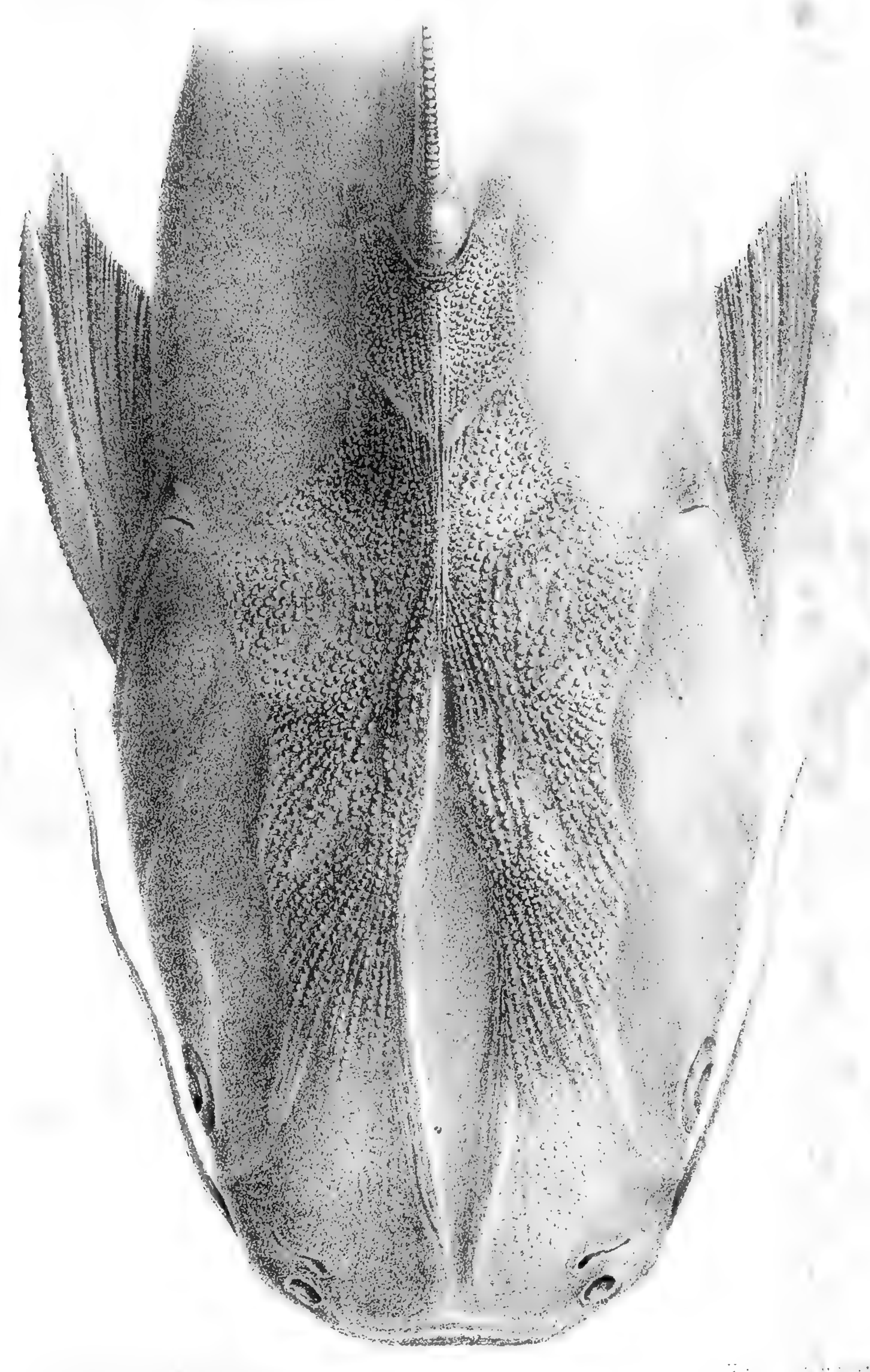
1.

2.




1.
2.
3.
4.





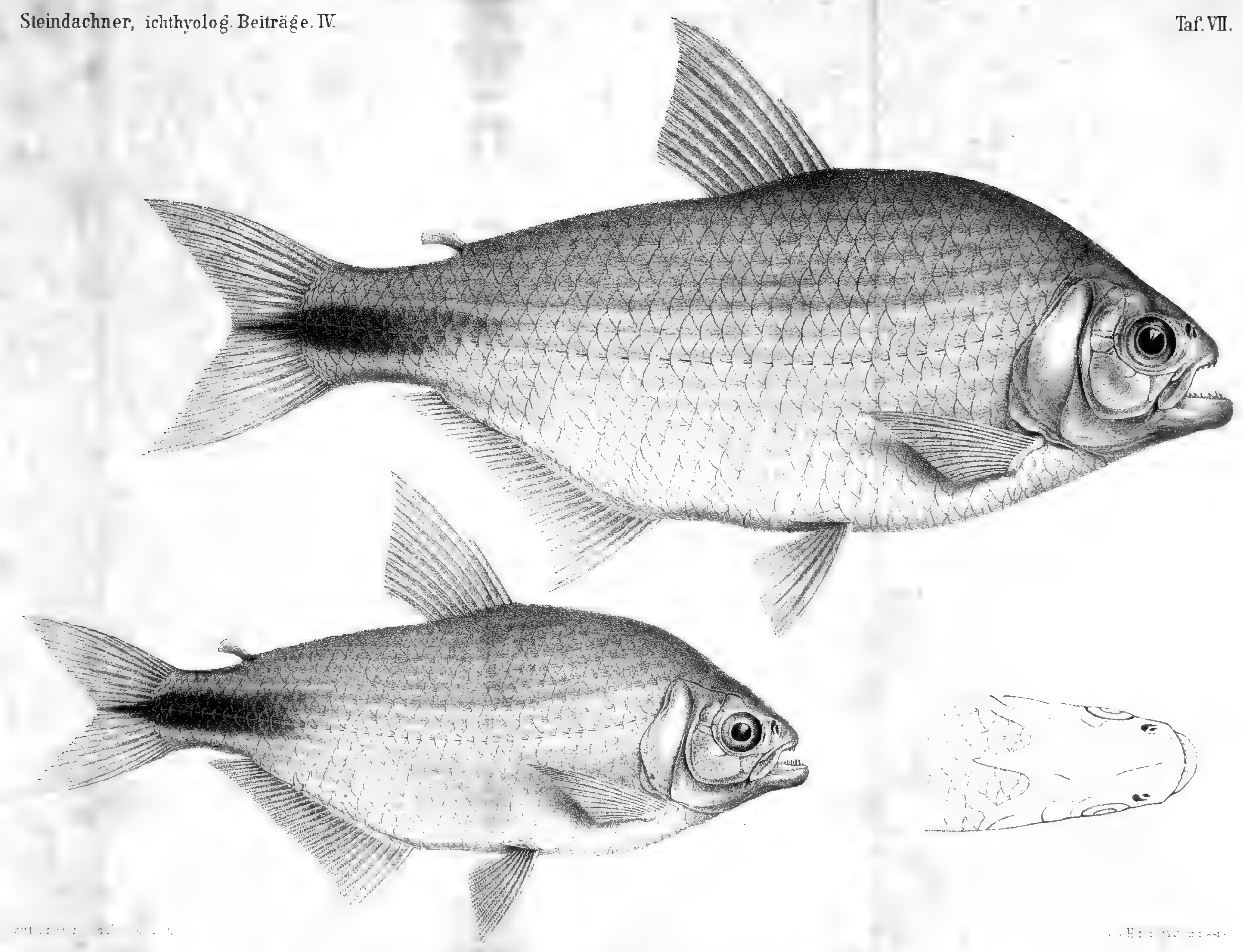


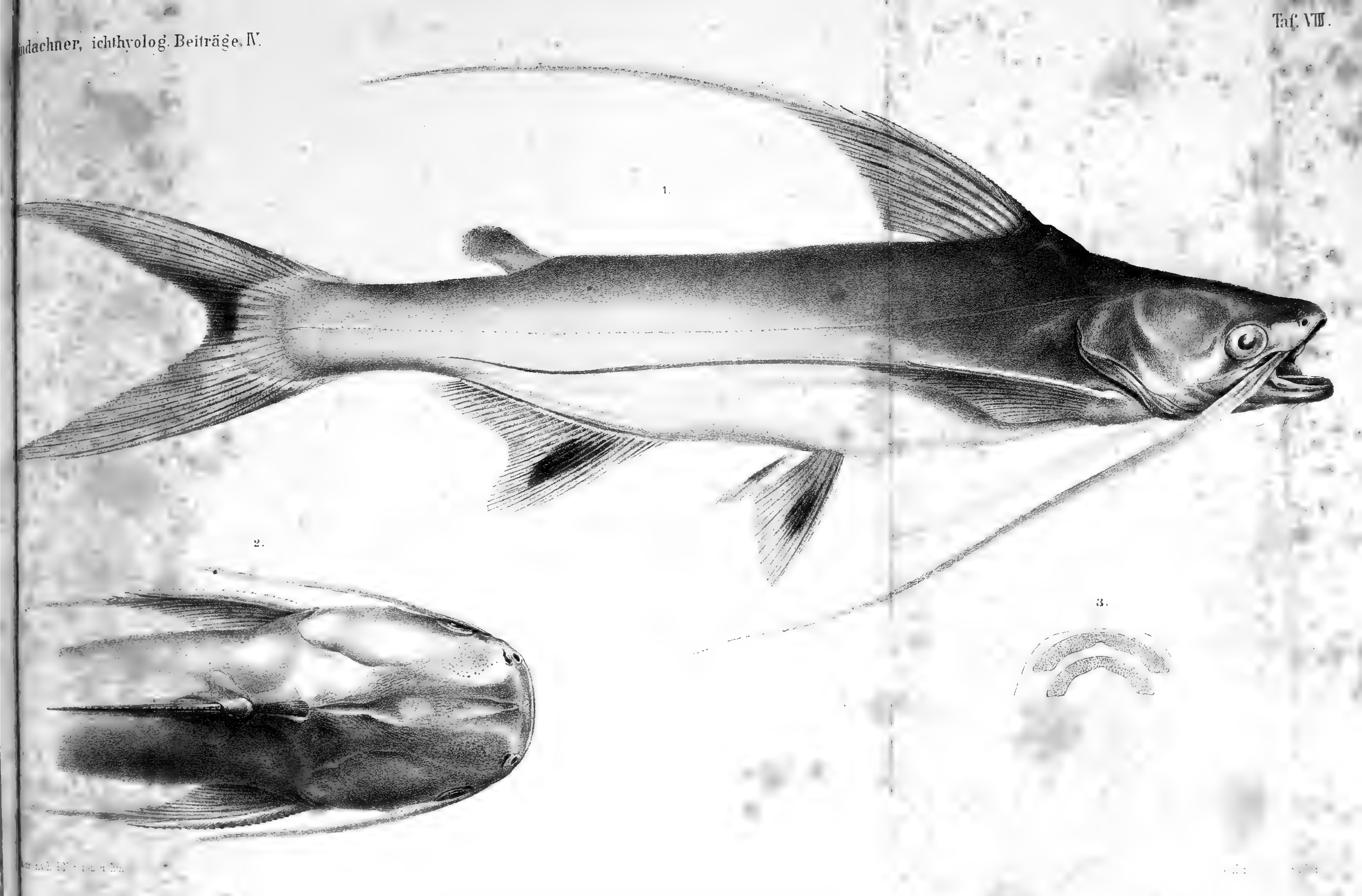
Steindachner, ichthyolog. Beiträge. IV. Taf. IV.

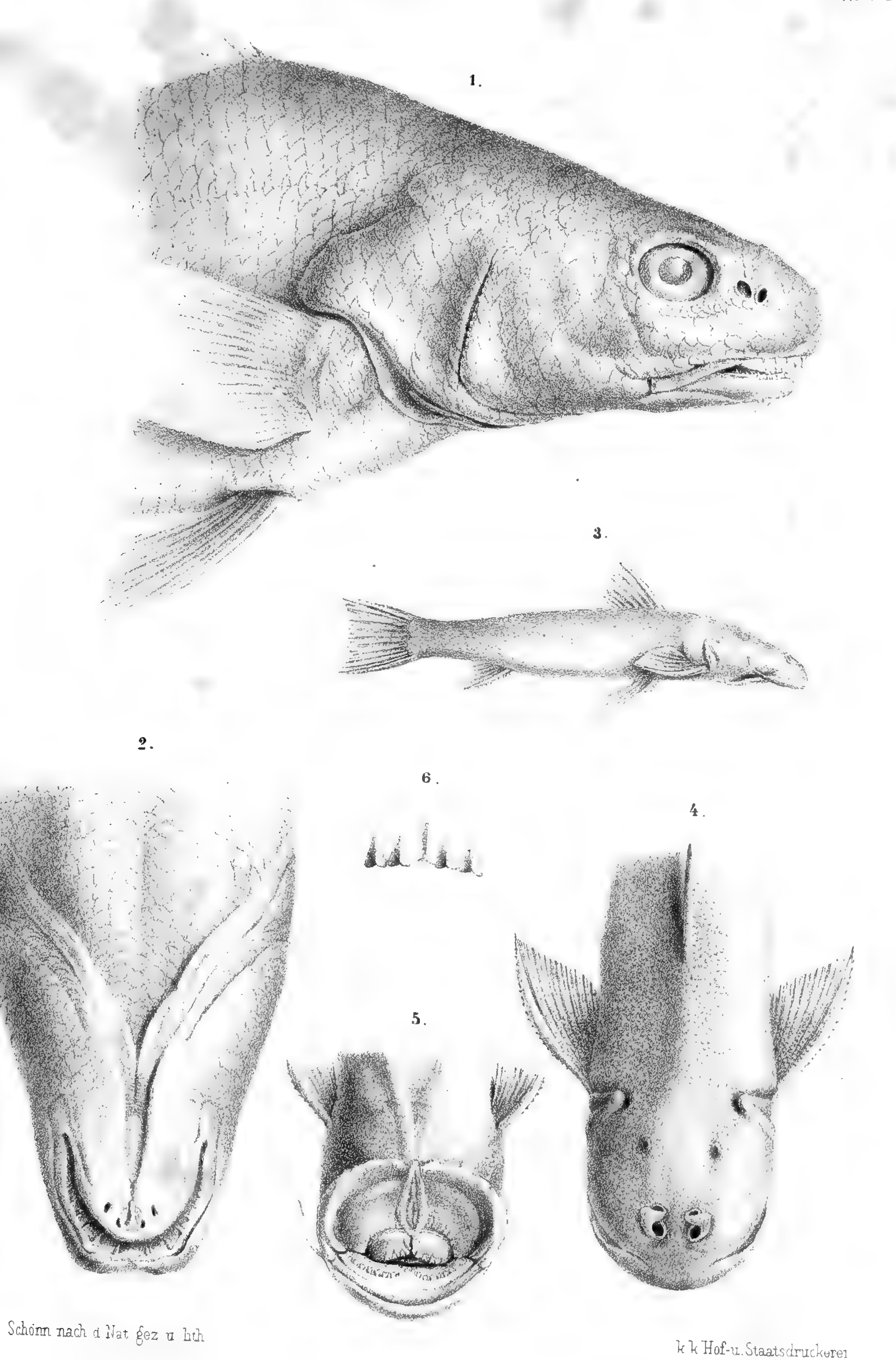








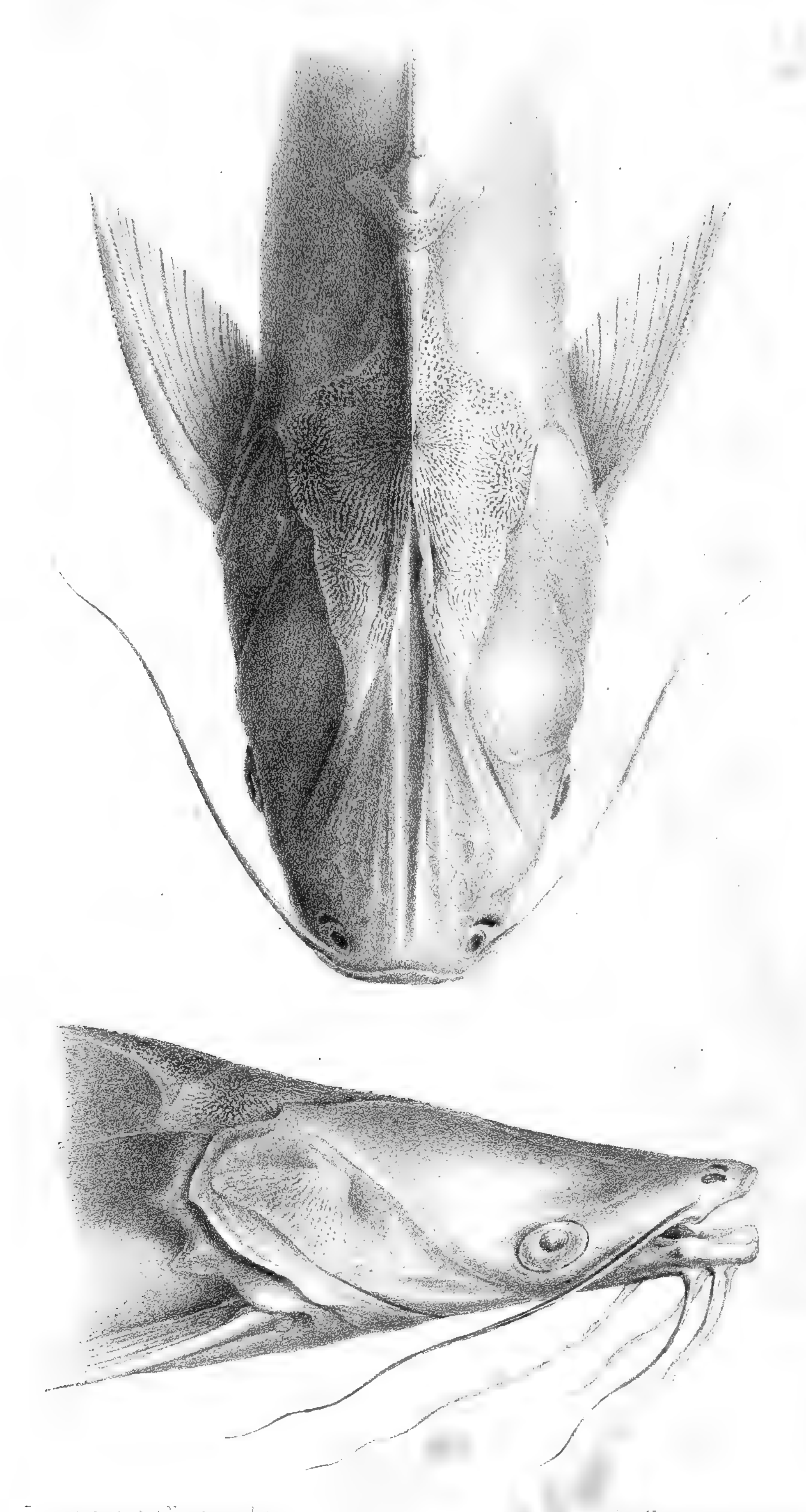

1.
2.
3.

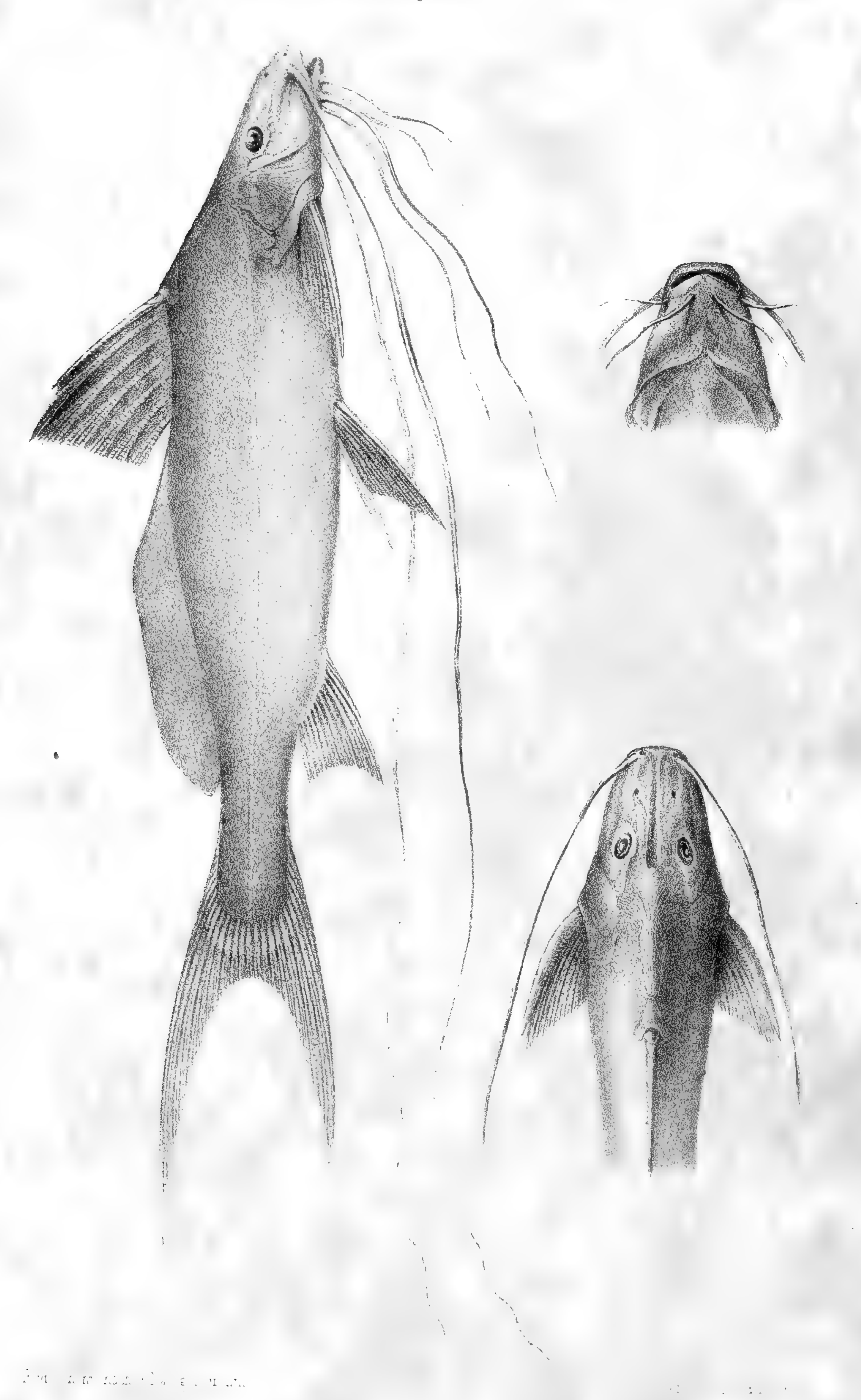


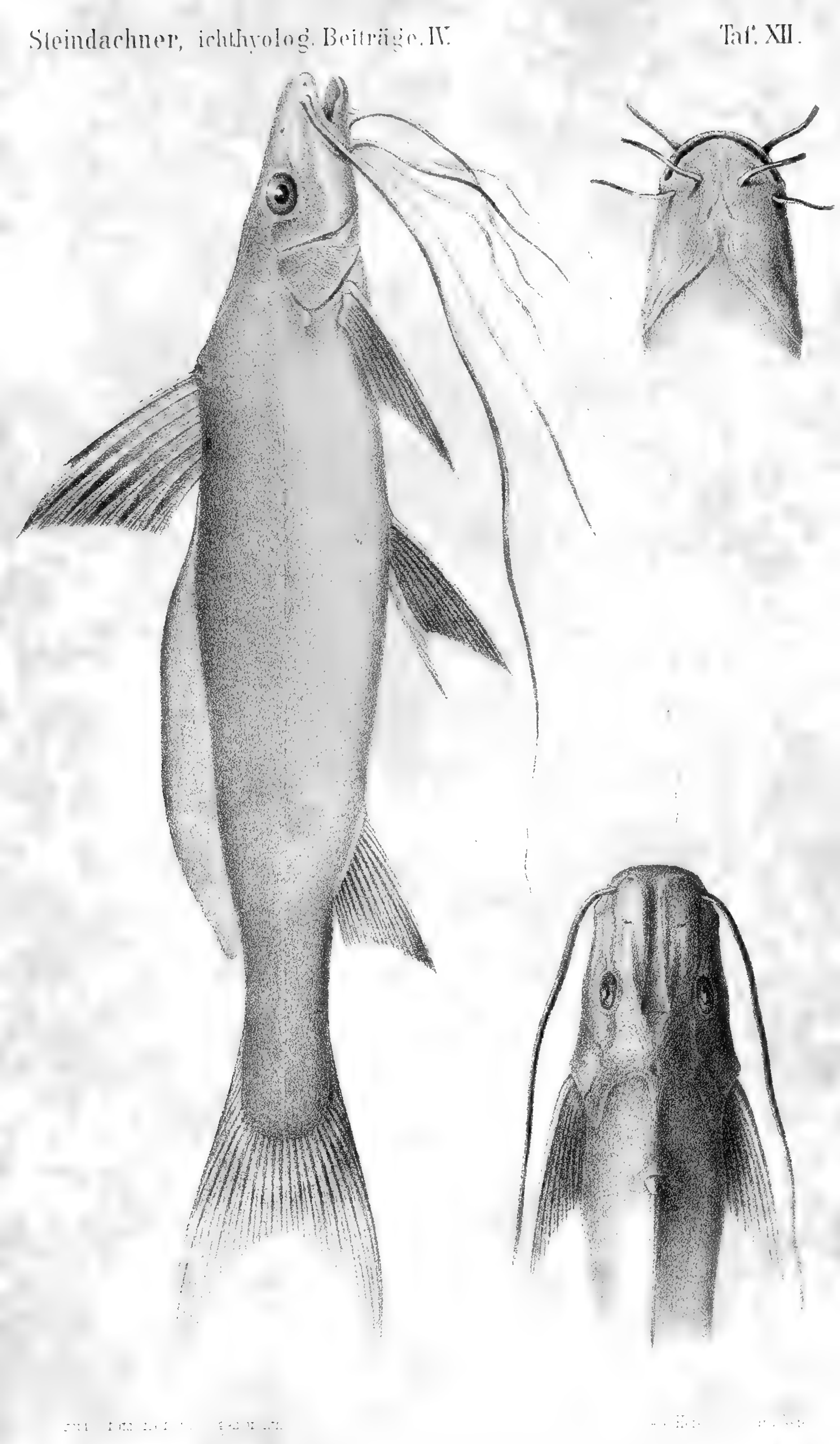
. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

k. k. Hof-u. Staatsdruckerei













XXVIII. SITZUNG VOM 30. DECEMBER 1875.

Die Direction der Communal-Oberrealschule zu Trautenau dankt mit Zuschrift vom 26. December für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet eine Abhandlung: „Untersuchung des physiologischen Tetanus mit Hilfe des stromprüfenden Nervmuskelpräparates“, von Herrn Dr. J. J. Friedrich aus New-York.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Mittheilung: „Über die Construction eines Rotationsapparates mit optischer Aufhebung der Rotation.“

Herr A. v. Frank, Professor an der Gewerbeschule in Graz, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Construction der Wellenfläche bei der Brechung eines homocentrischen Strahlenbündels an einer Ebene.“

Das w. M. Herr Dr. C. Jelinek legt zwei Holosteriques aus einer Reihe ähnlicher Instrumente, welche nach seiner Angabe von den Herren Naudet & Comp. in Paris mit einer zweiten oder Höhenscala versehen worden sind, zur Ansicht vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo XII, Entrega 135—136. Habana, 1875; 8°.

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. 1874. Parts I—III. Philadelphia, 1874 & 1875; 8°.

— of Science of St. Louis: Transactions. Vol. III. Nr. 2. St. Louis, 1875; 8°.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII, Sess. 7ª. Roma, 1875; 4°.

American Association for the Advancement of Science. XXIII[d] Meeting, held at Hartford, Conn. August 1874. Salem, 1875; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 36. Wien, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2064—2068. (Bd. 86. 24; Bd. 87. 1—4.) Kiel, 1875; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. Tome LIV, Nr. 215. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8⁰.

Boston Society of Natural History: Memoirs. Vol. II. Part III, Nrs. III—V; Vol. II. Part IV, Nr. I. Boston, 1874—1875; 4⁰. — Proceedings. Vol. XVI. Parts III—IV; Vol. XVII, Parts I—II. Boston, 1874 & 1875; 8⁰. — Jeffries Wymann. Memorial Meeting. October 7, 1874; 8⁰.

Buffalo Society of Natural Sciences: Vol. II, Nr. 4. Buffalo, 1875; 8⁰.

Bulletin of the United States Geological and Geographical Survey of the Territories. Bulletin, Nrs. 2 & 3. — Second Series. Washington, 1875; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXI, Nrs. 23—24. Paris, 1875; 4⁰.

Essex Institute: Bulletin. Vol. VI. 1874. Salem, Mass., 1875; 8⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Bd. XVIII (neuer Folge VIII), Nr. 11. Wien, 1875; 8⁰.

— für Salzburger Landeskunde: Mittheilungen. XV. Vereinsjahr 1875. Salzburg; gr. 8⁰.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 18. Berlin, 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang. Nr. 51—52. Wien, 1875; 4⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 26. Graz, 1875; 4⁰.

Nature. Nr. 320, Vol. XIII. London, 1875; 4⁰.

Naval Observatory, United States: Astronomical and Meteorological Observations made during the Year 1872. Washington, 1874; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Abhandlungen. VI. Band, 2. Heft, Band VII. Heft Nr. 3. Wien, 1875; Folio. — Jahrbuch. Jahrgang 1875, XXV. Band. Nr. 3. Wien; 4⁰. — Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 15. Wien; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band, Jahrgang 1875. December - Heft. Wien; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. XI. Band, 5. Heft. München, 1875; 8⁰.

Report of the Meteorological Reporter to the Government of Bengal. Meteorological Abstract for the Years 1867—1874. Calcutta, 1868—1875; Folio. — Administration Report for the Years 1870—1875. Folio.

— of the Midnapore and Burdwan Cyclone of the 15th and 16th of October 1874. By W. G. Wilson. Calcutta, 1875; Folio.

— on the Hygiene of the United States Army with Descriptions of Military Posts. Washington, 1875; 4⁰.

Reports, Monthly, of the Departement of Agriculture for the Year 1874. Washington, 1875; 8⁰.

Reuschle, C. G., Tafeln complexer Primzahlen, welche aus Wurzeln der Einheit gebildet sind. Berlin, 1875; 4⁰.

„Revue politique et littéraire“, et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. Ve année, 2e Série, Nrs. 25—26. Paris, 1875; 4⁰.

Smithsonian Institution: Annual Report of the Board of Regents. For the Year 1873. Washington, 1874; 8⁰.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Anno, 1875, Nr. 6. Trieste; 8⁰.

Société Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome IIe. 1874. Nr. 8. Paris, 1873 à 1874; 8⁰.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. Nrs. 39 —42. 3e Année. 1875. Amiens; 8⁰.

Verein für Erdkunde zu Dresden: XII. Jahresbericht. Dresden, 1875; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 51—52. Wien, 1875; 4°.

Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters: Transactions. Vol. II. 1873—4. Madison, Wis., 1874; 8°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, XVII. Heft. Wien, 1875; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. BAND. I. und II. HEFT.

Jahrgang 1875. — Jänner und Februar.

(Mit 15 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. BAND. I. und II. HEFT.

Jahrgang 1875. — Juni und Juli.

(Mit 15 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.

INHALT

des 1. u. 2. Heftes (Juni und Juli 1875) des 72. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 25 kr. = 4 RMk. 50 Pfg.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

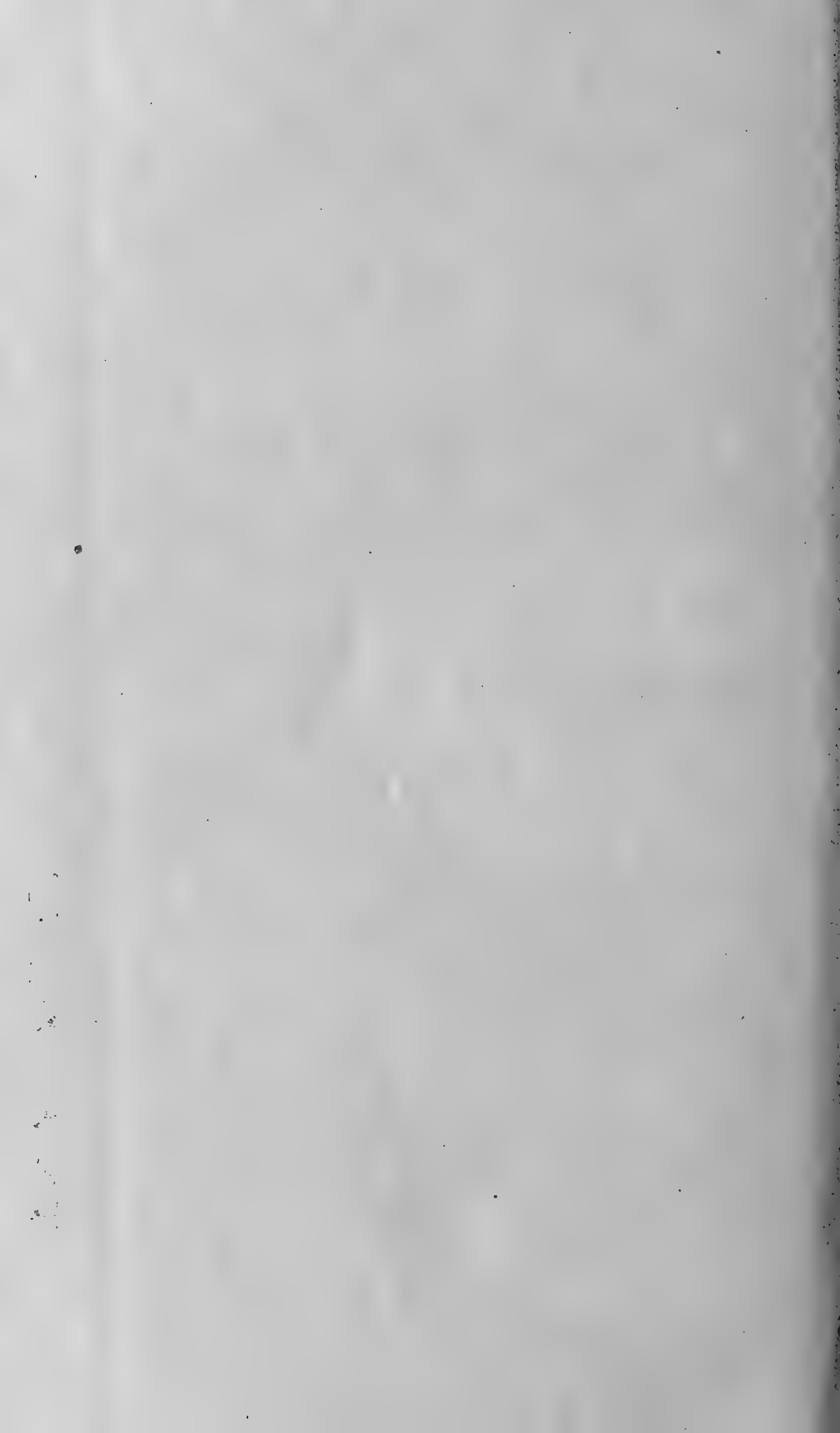
Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. BAND. III. HEFT.

Jahrgang 1875. — October.

(Mit 8 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

INHALT

des 3. Heftes (October 1875) des 72. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 20 kr. = 6 RMk. 40 Pfg.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1862 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXII. BAND. IV. und V. HEFT.

Jahrgang 1875. — November und December.

(Mit 22 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

INHALT

des 4. u. 5. Heftes (November u. December 1875) des 72. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 4 fl. = 8 RMk.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1862 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

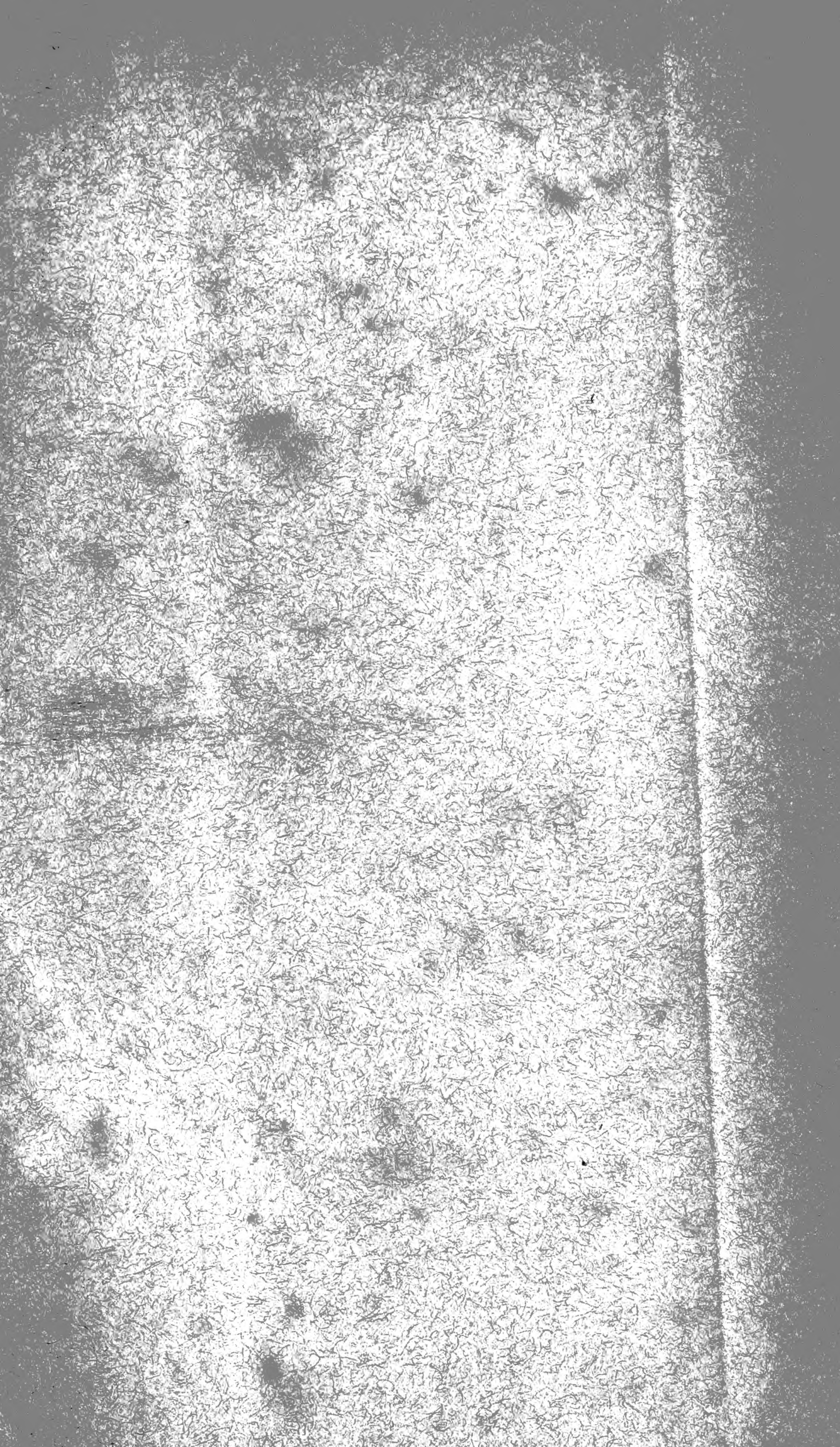
Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

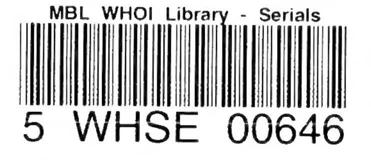
Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.








MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 00646

